

PolRess 2 – Akteursanalyse

**Stärkung der Kreislaufführung von
mineralischen Baustoffen mittels
freiwilliger Selbstverpflichtung
Akteursperspektiven auf Bedarfe und Optionen**

Mandy Hinzmann, Ariel Araujo Sosa und Martin Hirschnitz-Garbers

Ecologic Institut

März 2019

**Ein Projekt im Auftrag des
Bundesumweltministeriums und des
Umweltbundesamtes (FKZ: 3715 11 110 0)**

Laufzeit 04/2015 –4/2019



Umwelt 
Bundesamt

Ressourcen Politik

Fachbegleitung UBA

Judit Kanthak

Umweltbundesamt

E-Mail: judit.kanthak@uba.de

Tel.: 0340 – 2103 – 2072

Ansprechpartner Projektteam

Dr. Klaus Jacob

Freie Universität Berlin

E-Mail: klaus.jacob@fu-berlin.de

Tel.: 030 – 838 54492

Projektpartner:

Freie Universität Berlin

Forschungszentrum für Umweltpolitik



Öko-Institut e.V.



Ecologic-Institute



Die veröffentlichten Papiere sind Zwischen- bzw. Arbeitsergebnisse der Autorinnen und Autoren. Sie spiegeln nicht notwendig Positionen der Auftraggeber oder der Ressorts der Bundesregierung wider. Sie stellen Beiträge zur Weiterentwicklung der Debatte dar.

Zitationsweise: Hinzmann, Mandy; Ariel Araujo Sosa; Martin Hirschnitz-Garbers (2019): Stärkung der Kreislaufführung von mineralischen Baustoffen mittels freiwilliger Selbstverpflichtung - Akteursperspektiven auf Bedarfe und Optionen. Akteursanalyse im Projekt Ressourcenpolitik 2 (PolRess 2). www.ressourcenpolitik.de

Inhalt

1	<u>EINLEITUNG</u>	3
2	<u>KREISLAUFWIRTSCHAFT IM BAUSEKTOR IN DEUTSCHLAND – AUSGANGSSITUATION, HERAUSFORDERUNGEN UND HANDLUNGSOPTIONEN</u>	4
2.1	AUFKOMMEN UND VERWERTUNG MINERALISCHER BAUABFÄLLE IN DEUTSCHLAND	4
2.2	HERAUSFORDERUNGEN FÜR EINE STÄRKERE KREISLAUFFÜHRUNG VON BAUSTOFFEN IN DEUTSCHLAND.....	6
2.3	MÖGLICHE WEGE ZUR STÄRKUNG DER KREISLAUFFÜHRUNG VON BAUSTOFFEN IN DEUTSCHLAND.....	8
3	<u>ZIEL UND VORGEHEN DER ANALYSE</u>	12
3.1	ZIELSTELLUNG.....	12
3.2	VORGEHEN	12
4	<u>AKTEURSPERSPEKTIVEN AUF ERFORDERNISSE, HERAUSFORDERUNGEN UND OPTIONEN ZUR STÄRKUNG DER KREISLAUFFÜHRUNG VON MINERALISCHEN BAUSTOFFEN IN DEUTSCHLAND</u>	13
4.1	WAHRNEHMUNG VON HEMMNISSEN FÜR HOCHWERTIGES BAUSTOFF-RECYCLING.....	13
4.2	ANSÄTZE FÜR EINE FREIWILLIGE SELBSTVERPFLICHTUNG	16
	ABNAHMEGARANTIE FÜR AUFBEREITETES ABBRUCHMATERIAL BESTIMMTER QUALITÄTEN	18
	VERPFLICHTUNG ZUR HERSTELLUNG RECYCLINGFÄHIGER BAUSTOFFE	19
4.3	WEITERE OPTIONEN ZUR STÄRKUNG DER KREISLAUFFÜHRUNG MINERALISCHER BAUSTOFFE IN DEUTSCHLAND	
	20	
	ÄNDERUNG DER AUSSCHREIBUNGSPRAXIS BEI ÖFFENTLICHEN BAUVORHABEN: RC-BAUSTOFFE GRUNDSÄTZLICH ZULASSEN	20
	INTERNETBÖRSEN ZUM POOLING VON SEKUNDÄRBAUSTOFFEN BESTIMMTER QUALITÄTEN	21
5	<u>DISKUSSION: AKTEURSEINBINDUNG UND POLITIKMIX ZUR STÄRKUNG DER KREISLAUFFÜHRUNG MINERALISCHER BAUPRODUKTE</u>	22
5.1	EINE FREIWILLIGE SELBSTVERPFLICHTUNG ZUR STÄRKUNG DER PRODUKTVERANTWORTUNG	23
5.2	FÖRDERLICHE RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN FÜR EINE STÄRKUNG DER KREISLAUFFÜHRUNG MINERALISCHER BAUABFÄLLE SCHAFFEN.....	25

5.3 FÖRDERLICHE ÖKONOMISCHE RAHMENBEDINGUNGEN FÜR EINE STÄRKUNG DER KREISLAUFFÜHRUNG MINERALISCHER BAUABFÄLLE SCHAFFEN.....	29
<u>6 FAZIT</u>	<u>30</u>
<u>7 LITERATUR.....</u>	<u>32</u>

1 Einleitung

Der Bausektor ist ein zentrales Handlungsfeld des Deutschen Ressourceneffizienzprogramms (ProgRess). In Deutschland werden jährlich Sande, Kiese und Natursteine in einer Größenordnung von etwa 500 Mio. Tonnen für heimische Bauaktivitäten verwendet (BBS (Hrsg.), 2016; Ludwig & Gawel, 2017). Gleichzeitig bilden mineralische Bauabfälle den größten Abfallstrom: im Jahr 2016 fielen über 210 Mio. Tonnen mineralischer Bauabfälle an (BBS (Hrsg.), 2019).

Deutschland ist reich an Sand-, Naturstein- und Kiesvorkommen und der Bedarf an diesen Primärrohstoffen wird derzeit nahezu vollständig aus dem heimischen Rohstoffabbau gedeckt (BBS (Hrsg.), 2016). Jedoch zeichnen sich Versorgungsengpässe für die nahe Zukunft ab: Viele bisher nicht erschlossene Vorkommen sind nicht abbaubar, da sich die entsprechenden Flächen bereits in anderer Nutzung befinden. Beispielsweise sind sie überbaut, stehen unter Schutz oder befinden sich im Besitz von Landwirten (Elsner, 2018). Dies betreffe insbesondere den Baustoff Sand (Álvarez, 2018; Elsner, 2018). Auch für andere Primärbaustoffe bestünden schon heute regional Knappheiten, wie z.B. in Hessen für Kies in bestimmten Korngrößen (Ludwig & Gawel, 2017).

Mineralische Bauabfälle hochwertig aufzubereiten und als sekundäre Baustoffe hochwertig für neue Bauprojekte wiederzuverwenden könnte dazu beitragen, die nicht erneuerbaren Primärrohstoffe Sand, Kies und Naturstein zu schonen. Gleichzeitig könnten negative Umweltauswirkungen reduziert werden, die mit dem Rohstoffabbau in Verbindung stehen, wie z.B. Beeinträchtigungen natürlicher Lebensräume und Wasserressourcen oder Flächenverbrauch (vgl. Buchert et al., 2017; Ludwig & Gawel, 2017; Wunder, Hirschnitz-Garbers, & Kaphengst, 2014). Zusätzlich könnte Deponieraum eingespart werden. Derzeit werden zwar über 90% der mineralischen Bauabfälle verwertet, allerdings wird nur ein geringer Teil davon als sekundäre Baustoffe hochwertig im Straßen- und Hochbau wiederverwendet. So wurden im Jahr 2016 aus den ca. 89,4 Mio. t angefallenen Bauabfällen (ohne Bodenaushub, Baggergut und Gleisschotter) zwar 72,2 Mio. t Recycling-Baustoffe (RC-Baustoffe) produziert, davon wurden jedoch lediglich 21% als Rohstoff für die Herstellung von Asphalt und Beton benutzt (BBS (Hrsg.), 2019). Größtenteils findet ein Downcycling statt, d.h. die Qualität und Funktionalität des Ausgangsstoffes verschlechtert sich bei der erneuten Verwendung (Buchert et al., 2016; VDI ZRE, 2014). Tatsächlich werden RC-Baustoffe häufig als Straßenuntergrund oder Tragschicht unter Gebäuden eingesetzt, oder genutzt, um Baugruben aufzufüllen (Knappe & Schorb, 2009). Dagegen werden Gesteinskörnungen aus Sekundärmaterial in sehr geringem Maße genutzt, um neuen Beton oder Asphalt herzustellen, obwohl der Prozess technisch ausgereift ist (Buchert et al., 2016b). Für andere Materialien, wie z.B. Mauerwerksteine, konnten sich innovative Recyclingprozesse nicht auf dem Markt etablieren (Knappe & Schorb, 2009). Somit bleiben das Baustoffrecycling und vor allem der Einsatz von RC-Baustoffen im Hochbau bisher in Deutschland unter ihren Möglichkeiten.

Eine Vielzahl an Akteuren sind an Bauprozessen beteiligt und tragen eine Mitverantwortung dafür, dass Rohstoffe ressourceneffizient und im Sinne einer Kreislaufwirtschaft verwendet werden: Bauher-

ren, Planer und Architekten, Baustoffhersteller, das Baugewerbe, die Abbruch- und Entsorgungswirtschaft sowie die Recycling-Wirtschaft. Folgende Fragestellungen sollen in der vorliegenden Analyse untersucht werden: Welche Erfordernisse und Optionen bestehen aus Sicht verschiedener Akteure der Baubranche, um die Kreislaufführung mineralischer Baustoffe zu stärken? Inwieweit könnte eine freiwillige Selbstverpflichtung (von Teilen) der Baubranche dazu beitragen, dieses Ziel zu erreichen? Eine Stärkung der Kreislaufführung von Baustoffen beinhaltet dabei einerseits, Baustoffrecycling weiter auszubauen und zu professionalisieren. Andererseits soll der Einsatz hochwertiger RC-Baustoffe erhöht werden, insbesondere im Hochbau. Konkret soll mittels einer Akteursanalyse eingeschätzt werden, welche Chancen eine freiwillige Selbstverpflichtung (FSV) aus Sicht der beteiligten Akteure birgt und welche Aspekte eine solche Vereinbarung berücksichtigen sollte. Wir fokussieren uns dabei auf sekundäre Baustoffe aus mineralischen Bauabfällen, welche die Primärbaustoffe Sande, Steine und Kiese anteilig ersetzen könnten. Die Analyse soll Impulse für die Weiterentwicklung des Deutschen Ressourceneffizienzprogramms (ProgRess) liefern.

Kapitel 2 skizziert die aktuellen Rahmenbedingungen und den Stand des Baustoffrecyclings in Deutschland. Anschließend werden zwei existierende freiwillige Selbstverpflichtungen der Baubranche kurz dargestellt. Kapitel 3 stellt – basierend auf einer Dokumentenanalyse und Interviews mit Vertretern der Baubranche – die Sicht der Akteure auf Erfordernisse, Hemmnisse und Lösungswege für eine stärkere Kreislaufführung mineralischer Baustoffe in Deutschland dar. In Kapitel 4 werden Möglichkeiten für einen Politikmix diskutiert, um zu einer besseren Kreislaufführung von mineralischen Baustoffen beizutragen.

2 Kreislaufwirtschaft im Bausektor in Deutschland – Ausgangssituation, Herausforderungen und Handlungsoptionen

2.1 Aufkommen und Verwertung mineralischer Bauabfälle in Deutschland

Bauabfälle (einschließlich Bodenaushub) sind der mengenmäßig wichtigste Abfallstrom in Deutschland. Im Jahr 2016 fielen über 210 Millionen Tonnen mineralischer Bauabfälle an (BBS (Hrsg.), 2019). Den größten Anteil machten dabei Boden und Steine (125,2 Mio. t) aus, gefolgt von Bauschutt (58,5 Mio. t) (siehe Abbildung 1).

Statistisch erfasste Mengen mineralischer Bauabfälle 2016 (in Mio. t)

Anfall insgesamt: 214,6 Mio. t

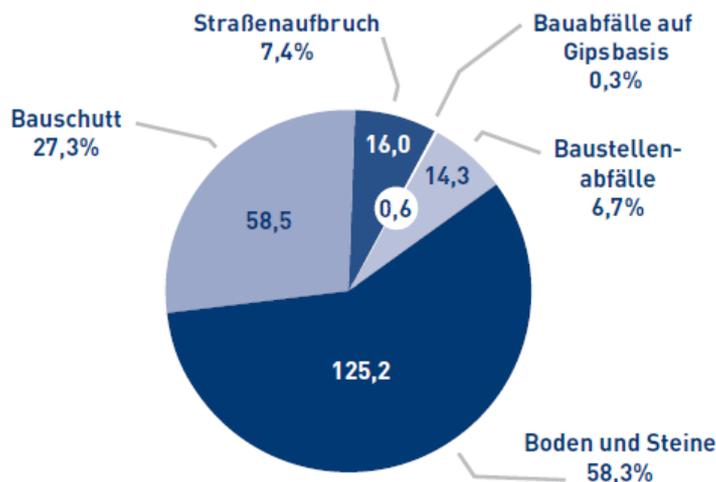


Abbildung 1: Aufkommen mineralischer Bauabfälle in Deutschland im Jahr 2016. Quelle: BBS (Hrsg.), 2019, S. 6

Insgesamt wurden im Jahr 2016 in Deutschland aus den 68,2 Mio. t angefallenen mineralischer Abfälle der Fraktionen Bauschutt und Straßenaufbruch insgesamt 55,3 Mio. t Recycling-Baustoffe (RC-Baustoffe) produziert. Der gesamte Bedarf an Gesteinskörnungen für den Bausektor betrug 566,5 Mio. t im Jahr 2016. Demnach deckten RC-Baustoffe 12,7 % des gesamten Bedarfs (siehe Abbildung 2) (BBS (Hrsg.), 2019).

Deckung des Bedarfs an Gesteinskörnungen 2016 (in Mio. t)

Bedarf insgesamt: 566,5 Mio. t

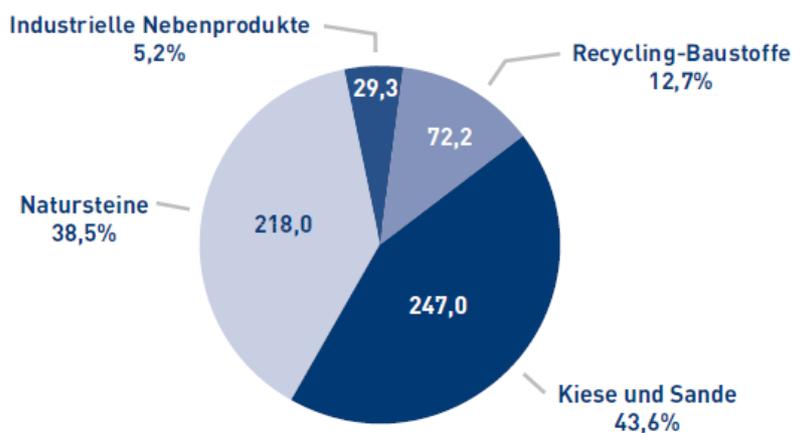


Abbildung 2: Bedarf an mineralischen Gesteinskörnungen in Deutschland im Jahr 2016. Quelle: (BBS (Hrsg.), 2019), S. 11

Interessant ist der genauere Blick darauf, wofür die aus Bauabfällen aufbereiteten Gesteinskörnungen verwendet werden. Lediglich 21 % werden als Rohstoff für die Herstellung von Asphalt und Beton eingesetzt. Der größte Teil – über 50% – wird anderweitig für den Straßenbau verwendet, der restliche Anteil für den Erdbau und Deponiebau genutzt (vgl. Abbildung 3). Somit hat die deutsche Baubranche zwar schon heute die Forderung der europäischen Abfallrahmenrichtlinie erreicht, bis Ende 2020 mindestens 70 Prozent der Baustoff- und Abbruchabfälle zu verwerten (statt zu deponieren). Allerdings findet ein gleichwertiges Recycling – beispielsweise vom Hochbau wieder zurück in den Hochbau, von Asphalt aus dem Straßenbau zurück zu Asphalt – nur in sehr geringem Maße statt (vgl. auch BBS (Hrsg.), 2016; Buchert et al., 2016; Knappe & Schorb, 2009; UBA, 2017). Z.B. wird nur etwa 0,4% des sekundär gewonnenen Kieses als Betonzuschlag verwendet (Buchert et al., 2017).

Verwertung der Recycling-Baustoffe 2016 (in Mio. t)

Recycling-Baustoffe insgesamt: 72,2 Mio. t

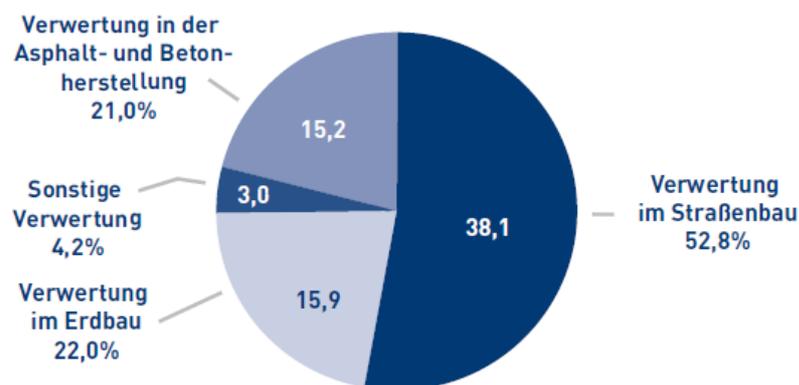


Abbildung 3: Verwendung von RC-Baustoffen in Deutschland im Jahr 2016. Quelle: BBS (Hrsg.), 2019, S. 11

Das Deutsche Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess II) hat für den Bausektor das Ziel gesetzt, die Kreislaufführung bei Bauprozessen zu stärken und den hochwertigen Einsatz von RC-Baustoffen zu steigern. Dazu wird angestrebt, bis zum Jahr 2030 deutlich mehr RC-Gesteinskörnungen als Betonzuschlag zu verwenden (BMUB, 2016).

2.2 Herausforderungen für eine stärkere Kreislaufführung von Baustoffen in Deutschland

Die Verwertung von Bauabfällen in Deutschland wird derzeit grundsätzlich durch das weitreichende Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) und die Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV) geregelt. Der Vollzug des Abfallrechts obliegt den einzelnen Ländern. Dafür wurde von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) eine Mitteilung mit „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln“ veröffentlicht (LAGA-Mitteilung M 20), woran sich die Länder bezüglich der Behandlung von Böden und Recycling-Baustoffen orientieren können. Die Anforderungen zielen darauf ab, die Schadlosigkeit und Umweltverträglichkeit von verwerteten Bauabfällen zu ge-

währleisten, insbesondere um eine Verunreinigung des Grundwassers, schädliche Bodenveränderungen und eine Schadstoffanreicherung zu vermeiden. Deshalb nimmt die Mitteilung neben dem Abfallrecht auch starken Bezug auf weitere geltende Regelungen des Boden- und Grundwasserschutzes (LAGA, 2003). Allerdings sind die darin enthaltenen Regelungen ohne formelle Einbeziehung ins Länderrecht nicht rechtsverbindlich (Bleher, 2017). Zusätzlich bestehen weitere, länderspezifische Erlasse und Sondervorschriften, hauptsächlich was die Probenahme und Analytik angeht (Bundesgütegemeinschaft Recycling-Baustoffe e.V., o. J.).

Unter der LAGA-Mitteilung M20 werden Bauabfälle, unabhängig vom Verwertungsweg, stets bis zu ihrem Einbau als Abfall betrachtet. Somit besteht keine Regelung zum „Ende der Abfalleigenschaft“, also zum Zeitpunkt, ab dem die aus Bauabfällen gewonnenen, sekundären Rohstoffe als Produkt gelten und dementsprechend nicht mehr der strengen Abfallgesetzgebung unterliegen.

Die technische Eignung von RC-Baustoffen für Bauwerke wird in Deutschland ausschließlich über Normen und entsprechende Richtlinien, sowie Merkblätter geregelt¹. Darüber hinaus wird die Güteüberwachung in Deutschland ausschließlich über private Gütesicherungs-Mechanismen gewährleistet, wie z.B. das RAL-Gütesiegel der Bundesgütegemeinschaft Recycling-Baustoffe e.V. Solche Gütesiegel werden auf der Basis von den geltenden Normen und gesetzlichen Regelungen entwickelt. Ein kompliziertes und zwischen den Bundesländern unterschiedliches Regelwerk erschwert insbesondere die Einheitlichkeit und dementsprechend auch die bundesweite Aussagekräftigkeit von Gütesiegeln (Knappe & Schorb, 2009). Daher setzt selbst eine mittels Gütesiegel bescheinigte gütegeprüfte Nutzung von RC-Baustoffen erhebliche Kenntnisse über die komplizierte Gesetzeslage auf Seiten der Verbraucher voraus. Dazu kommt noch, dass ein „sicherer“ Einsatz primärer Baustoffe weniger und weniger komplexen gesetzlichen Auflagen und Qualitätskontrollen unterliegt. Folglich entfällt in diesem Fall die zusätzliche Expertise, die Bauherren beim Einsatz von streng geregelten Baustoffen benötigen. Aus diesem unterschiedlichen Erfüllungsaufwand heraus entsteht ein negativer Anreiz, sekundäre Baustoffe einzusetzen (Knappe & Schorb, 2009).

Das Bundesumweltministerium arbeitet seit 2006 an einem übergreifenden rechtlichen Rahmen. Die sogenannte „Mantelverordnung“ (MantelV) soll Abfall und Bodengesetzgebung harmonisieren. Der letzte Entwurf der MantelV, der Mai 2017 vom Bundeskabinett beschlossen wurde und aktuell (März 2019) noch auf Abstimmung im Bundesrat wartet², beinhaltet unter anderem eine *Ersatzbaustoffverordnung*, die eine bundeseinheitliche, rechtsverbindliche Regelung für die Verwendung mineralischer

¹ Normen sind im Grunde genommen Empfehlungen der Industrie oder Vereine (z.B. das DIN), die zwar einen industrieweiten Standard setzen und große Anerkennung bekommen, sich aber in der Regel sehr schnell ändern und nicht verbindlich sind. Trotzdem müssen Normen und Richtlinien ebenfalls mindestens die gesetzlichen Vorgaben einhalten.

² Bundesrat Drucksache 566/17 (<https://www.bundesrat.de/bv.html?id=0566-17>)

Ersatzbaustoffe in technischen Bauwerken schaffen soll (VDI ZRE, 2014). Jedoch wurden die Entwurfsfassungen der MantelV von Anfang an von verschiedenen beteiligten Akteuren kritisiert. Das liegt erstens an ihrer hohen Komplexität, welche die MantelV in der Praxis schwierig anwendbar mache. Zweitens besteht ein Zielkonflikt zwischen dem Schutz von Boden und Grundwasser auf der einen und der Kreislaufführung von Baumaterialien auf der anderen Seite. Strenge Schadstoffbegrenzungen zum Schutz der Umwelt mindern die Möglichkeiten, aufbereitete Bauabfälle im Sinne der Abfallhierarchie und Kreislaufwirtschaft zu verwerten (DNR, 2018). Dies könnte insbesondere den Einsatz von RC-Baustoffen im Tief- und Straßenbau beeinträchtigen und schlussendlich dazu führen, dass deutlich mehr Bauabfälle auf Deponien enden und bestehenden Deponieraum verknapfen (EU-Recycling, 2014; Tashina Wörrle, 2018). Bereits heute bemängeln Akteure des Baugewerbes Deponieengpässe, die zu längeren Transportwegen für nicht verwertbare Bauabfällen führen. (BauIndustrie//aktuell, 2015).

Allerdings liegen die Herausforderungen im Baustoffrecycling in Deutschland nicht allein im rechtlichen Rahmen begründet, sondern auch in hohem Maße in fehlender Akzeptanz bei den Planern und Bauherren (Tashina Wörrle, 2018). Damit hängt auch die Wirtschaftlichkeit von sekundären Baustoffen zusammen, die weder teurer noch weniger qualitativ hochwertig als Primärrohstoffe sein dürfen, um mit diesen konkurrieren zu können (VDI ZRE, 2014). Aufgrund der geringen Nachfrage nach RC-Baustoffen bleiben diese ein Nischenprodukt, insbesondere im Bereich des Hochbaus (Knappe & Schorb, 2009).

2.3 Mögliche Wege zur Stärkung der Kreislaufführung von Baustoffen in Deutschland

Derzeit wird von Seiten der Wissenschaft und von Umweltverbänden vorgeschlagen, eine **Primärbaustoffsteuer** in Deutschland einzuführen um den Verbrauch von Sand, Steinen und Kies zu reduzieren und Anreize für Recycling und die Verwendung von Sekundärbaustoffen zu setzen (Buchert et al. 2016a; DNR - Deutscher Naturschutzring, 2018; Ludwig & Gawel, 2017). Eine Primärbaustoffsteuer könnte den Preisunterschied zwischen RC- und Primärbaustoffen (wie Naturkiese und Sande) vermindern und somit die Konkurrenzfähigkeit von Sekundärbaustoffen (z.B. RC-Gesteinskörnungen) stärken (Ludwig und Gawel 2017). In anderen europäischen Ländern wurde eine Primärbaustoffsteuer bereits erfolgreich implementiert (z.B. Dänemark, Schweden, Großbritannien; vgl. Postpischil & Jakob, 2017). Von wirtschaftlichen Akteuren im Bereich Rohstoffabbau in Deutschland wird eine solche Steuer jedoch abgelehnt. Laut dem Bundesverband mineralischer Rohstoffe gebe es momentan und auch in absehbaren Zeiträumen nicht genügend Abbruchmaterial in Deutschland, um Primärbaustoffe in höherem Maße als bisher zu substituieren. Stattdessen würde eine solche Steuer das Bauen verteuern und möglicherweise zu Versorgungslücken von Baumaterialien führen. Auch wies der Verband darauf hin, dass etwa 70 % der Gesteinskörnungen aus Primärrohstoffen im Auftrag der öffentlichen Hand verbaut würden. Öffentliche Auftraggeber könnten in ihren Ausschreibungen frei entscheiden, ob vorzugsweise Primär- oder Sekundärbaustoffe verwendet werden sollen und hätten auf diesem Wege eine Lenkungsmöglichkeit. Eine Steuer wäre daher nicht erforderlich (Bundesverband mineralische Rohstoffe e.V., 2018).

Um einen bei Wirtschaftsakteuren vermeintlich unbeliebten staatlichen Eingriff – wie die Einführung einer Primärbaustoffsteuer – zu umgehen oder um Lücken in der Regulierung zu füllen (z.B. Gütekriterien für bestimmte Einsatzzwecke), könnte eine **freiwillige Selbstverpflichtung** (von Teilen) der Baubranche eine Alternative darstellen, um eine stärkere Kreislaufführung von mineralischen Baustoffen zu erreichen. Mittels ‚freiwilliger Selbstverpflichtungen‘ geben Unternehmen, Unternehmensverbände oder Industrieverbände Zusagen gegenüber dem Staat, so zu handeln, dass bestimmte Umweltziele erreicht werden können. Die Vereinbarungen sind rechtlich nicht bindend. Mit dem Instrument der freiwilligen Selbstverpflichtung (FSV) zeigen Unternehmen Kooperationsbereitschaft in Bezug darauf, ihre Handlungen anzupassen um das gesellschaftliche Gemeinwohl zu fördern (Roßnagel & Hentschel, 2017). Die Freiwilligkeit des Instruments deutet darauf hin, dass Unternehmen bereit sind, Verpflichtungen einzugehen, da sie einen bestimmten Nutzen für sich selbst sehen (z.B. gesellschaftliche Anerkennung). Jedoch ergibt sich diese Bereitschaft häufig erst dadurch, dass Druck auf Unternehmen aufgebaut wird von Seiten der Politik, Gesellschaft oder der wirtschaftlichen Konkurrenz (Postpischil & Jakob, 2017) – beispielsweise durch die Androhung einer Primärbaustoffsteuer.

Um das hier betrachtete Ziel – hochwertiges Baustoffrecycling fördern und den Einsatz von Sekundärbaustoffen in Deutschland steigern – zu erreichen, böte das Instrument der FSV eine Reihe von Vorteilen. Zum einen würde es den Akteuren der Baubranche ermöglichen, eigenverantwortlich einen Lösungsweg auszuhandeln und festzulegen. Im Vergleich zu einer staatlich vorgegebenen Regelung könnte das festgelegte Ziel durch eine FSV „schneller, kostengünstiger und flexibler durch die beteiligten Wirtschaftsakteure verwirklicht werden“ (Deutscher Bundestag, 2016, p. 4). Das lässt sich zum einen damit begründen, dass Marktakteure besser über komplexe und dynamische Marktentwicklungen informiert sind als der Gesetzgeber. Zum anderen sind Wirtschaftsakteure eher motiviert, Verhaltensregeln zu befolgen, wenn sie diese selbst mitgestaltet haben. Darüber hinaus kann eine FSV im Vergleich zu staatlichen Steuerungsinstrumenten schneller angepasst werden, falls sich die Marktbedingungen ändern (Roßnagel & Hentschel, 2017). Aus Sicht der Unternehmen kann es attraktiver sein, den Weg (z.B. Verhaltensregeln oder Maßnahmen) zu einer stärkeren Kreislaufführung von mineralischen Baustoffen autonom auszugestalten, statt starre gesetzliche Vorgaben zu erhalten.

Die deutsche Baubranche ist bereits einmal im Jahr 1996 eine FSV auf Bundesebene eingegangen. Damals lautete das Ziel, die Kreislaufwirtschaft im Bausektor zu fördern und Bauabfälle umweltgerecht zu verwerten. Dazu schlossen sich im Jahr 1995 das Baugewerbe und die am Bau beteiligten Wirtschaftszweige und Verbände zu der Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau (KTWB) zusammen. Konkret verpflichtete sich die Arbeitsgemeinschaft KTWB gegenüber der Bundesregierung dazu, die Deponierung von verwertbaren mineralischen Bauabfällen innerhalb von 10 Jahren zu halbieren (Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau e.V., 2000). Zum damaligen Zeitpunkt wurden ca. 60% der mineralischen Bauabfälle auf Deponien entsorgt.

Tabelle 1: Übersicht über die freiwillige Selbstverpflichtung Kreislaufwirtschaft Bau 1996

Beteiligte	Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V. Bund Deutscher Architekten e.V. Bundesverband Baustoff-Aufbereiter e.V. Bundesverband der Deutschen Recycling-Baustoff-Industrie e.V. Bundesvereinigung-Recycling-Bau e.V. Deutscher Abbruchverband e.V. Gütegemeinschaft Recycling-Baustoffe e.V. Verband Beratender Ingenieure e.V. Verband Deutscher Baustoff-Recycling-Unternehmen e.V.
Ziele	Bauabfälle vermeiden Entstehende Bauabfälle im Wirtschaftskreislauf halten Beseitigung von Bauabfällen auf das notwendige Maß beschränken
Zusagen	Reduzierung der Ablagerung von verwertbaren Bauabfällen bezogen auf das Bauvolumen gegenüber dem Stand von 1995 bis zum Jahre 2005 auf die Hälfte
Monitoring	Berichterstattung gegenüber dem Bundesumweltministerium im Zweijahresrhythmus

Die Selbstverpflichtung führte zu guten Ergebnissen (Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V. (Hrsg.), 2017; Villoria Saez et al., 2011). Die Menge deponierter mineralischer Bauabfälle verringerte sich kontinuierlich und bereits im Berichtsjahr 2004 war die Selbstverpflichtung nicht nur erfüllt, sondern das Ziel deutlich übertroffen: Der Anteil der mineralischen Bauabfälle, die auf Deponien entsorgt werden, konnte auf 11% gesenkt werden (Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau e.V., 2007). Es ist davon auszugehen, dass neben der freiwilligen Selbstverpflichtung andere Faktoren dazu beigetragen haben, die Deponierung mineralischer Bauabfälle zu verringern. Vor allem bestand ein Eigeninteresse der Bauindustrie, vorhandene Ressourcen effizient zu nutzen. Dennoch spielte die FSV eine entscheidende Rolle, denn erst sie führte zur Bildung des Akteursnetzwerkes KTWB und zur Etablierung regelmäßiger Monitoring-Berichte. Inzwischen hat sich die KTWB aufgelöst. Die zweijährliche Berichterstattung zum Anfall und der Verwertung von mineralischen Bauabfällen wird dennoch weitergeführt von einem Zusammenschluss an Akteuren unter dem Namen „Initiative Kreislaufwirtschaft Bau“.

Eine ähnliche Konstellation von Akteuren schloss sich in Rheinland-Pfalz im Jahr 2012 unter dem sogenannten *Bündnis Kreislaufwirtschaft auf dem Bau* zusammen. Das Bündnis wurde vom Ministerium für

Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz initiiert und liegt derzeit im Zuständigkeitsbereich des Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten des Landes (Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz, o. J.). Die Mitglieder verpflichteten sich mittels einer freiwilligen Vereinbarung, die Kreislaufwirtschaft im Bausektor zu fördern. Schwerpunkt dabei ist die Informationsvermittlung auf allen für die Ausschreibung und Vergabe von Bau- und Abbruchleistungen zuständigen Ebenen (Bündnis Kreislaufwirtschaft auf dem Bau 2012).

Tabelle 2: Übersicht über das Bündnis Kreislaufwirtschaft auf dem Bau in Rheinland-Pfalz 2012

Beteiligte	Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten (federführend) Ministerium des Innern, für Sport und Infrastruktur Ministerium der Finanzen Kommunale Spitzenverbände (Städtetag, Landkreistag, Gemeinde- und Städtebund) Architektenkammer Ingenieurkamm Landesverband Bauindustrie Baugewerbeverband Industrieverband Steine und Erden Baustoffüberwachungsverein
Ziele	Kreislaufwirtschaft im Bausektor fördern Absatzmärkte für hochwertige, gütegesicherte RC-Baustoffe schaffen Akzeptanz für Recycling-Baustoffe erhöhen
Zusagen (laut Vereinbarung)	Abbruch- und Rückbaumaßnahmen möglichst selektiv durchführen Kreislaufwirtschaft auf dem Bau durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit fördern Pilotvorhaben für bislang nicht oder kaum praktizierte Einsatzbereiche von RC-Baustoffen besonders unterstützen den Einsatz von gütegesichertem RC-Baustoffen bereits in der Planungsphase von Baumaßnahmen berücksichtigen Produktneutrale Ausschreibungen gewährleisten Bereitstellung von vermehrt gütegesicherten RC-Baustoffen
Monitoring	Halbjährliche Treffen bzw. Fachtagungen mit allen im Bündnis beteiligten Organisationen

Im Vergleich zur KTWB zeichnet sich das Bündnis Kreislaufwirtschaft auf dem Bau dadurch aus, dass es Behörden beteiligt und sich darauf fokussiert, die Nachfrage nach RC-Baustoffen zu erhöhen statt allgemeiner die Verwertungsmengen von Bauabfällen zu erhöhen. Im Gegensatz zur KTWB bestehen allerdings keine Berichtspflichten der Wirtschaftsakteure gegenüber den staatlichen Akteuren. Eine Überwachung der Zielerreichung im engeren Sinne findet dementsprechend nicht statt, da sich die Vereinbarung auf Informationsaustausch und Vernetzung beschränkt. Seit der Gründung des Bündnisses in 2012 wurden zahlreiche Informationsveranstaltungen und Fachgespräche rund um das Thema Kreislaufwirtschaft im Bausektor veranstaltet (Architektenkammer Rheinland-Pfalz, o. J.).

3 Ziel und Vorgehen der Analyse

3.1 Zielstellung

Mit dieser Akteursanalyse sollen Sichtweisen und Interessen verschiedener Akteure der Baubranche zum Thema hochwertiges Baustoffrecycling und Einsatz von Sekundärbaustoffen (vor allem im Hochbau) gesammelt und gegenübergestellt werden. Ziel ist es, Erfordernisse an, Herausforderungen bei und Optionen für eine Stärkung der Kreislaufführung von mineralischen Baustoffen zu ermitteln. Konkreter soll untersucht werden, ob das Instrument der freiwilligen Selbstverpflichtung (FSV) ein geeignetes Instrument sein könnte, um bestehende Hemmnisse für das Baustoffrecycling und den Einsatz von Sekundärbaustoffen zu überwinden. Im Fokus stehen mineralische Abbruchabfälle, deren Aufbereitung und Wiedereinsatz den Bedarf an den Primärbaustoffen Sand, Natursteine und Kies verringern soll.

3.2 Vorgehen

Mithilfe einer Dokumentenanalyse und Experteninterviews beleuchteten wir Perspektiven und präferierte Lösungsansätze verschiedener Akteure, wie die Kreislaufführung mineralischer Baustoffe gestärkt werden kann.

Ausgangspunkt unserer Analyse bildeten die Diskussionen der zwei ProgRess-Umsetzungswshops zum Thema „Nachhaltiges Bauen und nachhaltige Stadtentwicklung“, die im Sommer und Herbst 2017 stattfanden. An den Workshops nahmen Vertreter/innen aus Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft teil. Zusätzlich werteten wir weitere Dokumente aus, welche Positionen und Stellungnahmen verschiedener Akteursgruppen der Baubranche zum Thema Baustoffrecycling enthalten. Zu nennen ist hier insbesondere eine Dokumentation des Baustoff-Recycling Forums und BVSE-Mineraliktages, welche im März 2018 in Berchtesgaden stattfanden (siehe EU-Recycling, 2018) sowie eine Studie des IFEU-Instituts zum Stoffstrommanagement mineralischer Bauabfälle in Rheinland-Pfalz (Knappe & Schorb, 2009).

Anschließend führten wir fünf Interviews durch mit Akteuren der Baubranche aus den Bereichen Recycling und Entsorgung von Bauabfällen, Baustoffherstellung, Zertifizierung von Baustoffen, Baugewerbe und der öffentlichen Hand (siehe Tabelle 3). Die Interviews wurden im September und Oktober 2018 telefonisch durchgeführt. Dabei fragten wir die Gesprächspartner als erstes nach den aus ihrer

Sicht hauptsächlich Hemmnissen, die einem Einsatz von RC-Baustoffen im Hochbau im Wege stehen. Daran anknüpfend fragten wir offen nach Lösungsansätzen aus Sicht der jeweiligen Akteure, wobei wir explizit auch Möglichkeiten für eine freiwillige Selbstverpflichtung abfragten. In den späteren Interviews konnten dabei Vorschläge vorheriger Interviewpartner aufgegriffen werden.

Tabelle 3: Übersicht über die Interviewpartner

Bezeichnung im Text	Perspektive / Branche	Institution
Akteur 1	Recycling und Entsorgung von Bauabfällen	Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V.
Akteur 2	Baustoffindustrie	Bundesverband Baustoffe - Steine und Erden e.V. (BSS)
Akteur 3	Zertifizierung von Baustoffen	Baustoffüberwachungsverein Hessen-Rheinland-Pfalz e.V. (BÜV HR)
Akteur 4	Öffentliche Hand	Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz
Akteur 5	Baugewerbe	Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V. (HDB)

4 Akteursperspektiven auf Erfordernisse, Herausforderungen und Optionen zur Stärkung der Kreislaufführung von mineralischen Baustoffen in Deutschland

4.1 Wahrnehmung von Hemmnissen für hochwertiges Baustoff-Recycling

Hemmnisse für die Verwendung von Recycling-Baustoffen im Hochbau sehen die Akteure häufig auf der **Nachfrageseite**. Ein großes Thema ist hier die **fehlende Akzeptanz**. Diese fuße teilweise auf schlechten Erfahrungen, die in der Vergangenheit mit RC-Baustoffen minderer Qualität gemacht wurden bzw. wenn RC-Baustoffe für nicht geeignete Zwecke eingesetzt wurden (Akteure 3 und 4, 2018, mündl.). Auch würden RC-Baustoffe teilweise noch als „Müll“ und potenziell „verseucht“ wahrgenommen, obwohl güteüberwachte RC-Baustoffe oftmals stärker geprüft würden als Primärbaustoffe. Ein anderer Grund sei, dass schlicht Erfahrungen mit Recycling-Baustoffen im Hochbau fehlten. Bauherren sei der Einsatz solcher Baustoffe dann oft zu unsicher und es würden Probleme im Bereich der Gewährleistung und Haftung erwartet (Akteure 1 und 5, 2018, mündl.). Die Gütesicherung allein könne diese Akzeptanzprobleme nicht lösen, denn die Gütesicherung zu verstehen setze voraus, dass die verantwortlichen Akteure die verschiedenen Richtlinien und technischen Vorgaben kennen. Dies koste Zeit und sei bei fehlender Erfahrung mit Unsicherheit verbunden – auch deshalb, weil die Gütesicherung von Recyclingbaustoffen im Vergleich zu Naturstein aufgrund der bei den Recyclingbaustoffen zu beachtenden Umweltaspekte sehr viel aufwändiger gestaltet sei (Akteur 3, 2018, mündl.). Im Allgemeinen wird der hohe zeitliche und bürokratische Aufwand kritisiert, der mit der Verwendung von RC-Baustoffen einhergehe (EU-Recycling, 2018).

Eng verknüpft mit der Akzeptanz ist das Thema der **Rechtsunsicherheit**. Derzeit fehlen in Deutschland bundesweite, einheitliche und rechtsverbindliche Regelungen zur Umweltverträglichkeit, Einsatzkriterien und dem Produkt- bzw. Abfallstatus von mineralischen Sekundärrohstoffen. Die langwierige Diskussion über die Ersatzbaustoff- bzw. Mantelverordnung führe zu Zweifeln bei Planern, Bauherren und Auftraggebern, ob es überhaupt sinnvoll sei, RC-Baustoffe einzusetzen (Akteur 3, 2018, mündl.). Vor allem hätten die beteiligten Akteure Sorge, dass Sekundärbaustoffe mit Schadstoffen belastet sein könnten und sie letztendlich höhere Entsorgungskosten tragen müssen oder sogar haftbar gemacht werden könnten (Akteure 3, 4 und 5, 2018, mündl.; EU-Recycling, 2018). Viele Akteure bevorzugten daher Primärbaustoffe und wollen Sekundärbaustoffe nicht einsetzen, bis auf bundesweiter Ebene eine Einigung gefunden würde (Akteur 3, 2018, mündl.). Die Schadstoffdebatte betreffe nicht nur den Hochbau, sondern hemme das Baustoffrecycling in Deutschland insgesamt. So lehne es beispielsweise die Stadt Hannover inzwischen für ihren kompletten Tiefbaubereich ab, Sekundärmaterialien einzusetzen (Akteur 5, 2018, mündl.). Hinzu komme, dass die unterschiedlichen Regelungen in den Bundesländern für Planer und Bauherren schwer zu überblicken seien und hier die Bereitschaft fehle, sich mit der komplizierten rechtlichen Situation auseinanderzusetzen (Akteur 1, 2018, mündl.).

Als weiteres Hemmnis wurde die aktuelle Ausschreibungspraxis identifiziert. Trotz politischen Bestrebungen, Baustoffrecycling zu unterstützen, sei es nach wie vor in öffentlichen Ausschreibungen gängige Praxis, RC-Baustoffe auszuschließen (Akteure 3 und 4, 2018, mündl.; EU-Recycling, 2018). Auch fehle es in den kommunalen Ämtern häufig an der erforderlichen Sachkenntnis in Bezug auf Einsatzmöglichkeiten von RC-Baustoffen, sowie Kapazitäten, um sich mit RC-Baustoffen zu befassen (EU-Recycling, 2018).

Auf der Angebotsseite bestehen ebenfalls eine Reihe von Hemmnissen, die den Einsatz von RC-Baustoffen im Hochbau erschweren. Diese stehen zum Teil mit der schwachen Nachfrage in Verbindung. So habe sich die Recyclingbaustoff-Branche in Deutschland auf den Straßen- und Tiefbau spezialisiert. Dementsprechend fehle es momentan in der Branche einerseits an Erfahrung, und andererseits an dem strategischen Denken, RC-Baustoffe – insbesondere rezyklierte Gesteinskörnungen für die Betonherstellung – in den benötigten Qualitäten für den Hochbau herzustellen. Auch die technischen Voraussetzungen müssten erst geschaffen werden: Viele Recycling-Unternehmen besitzen nicht die entsprechenden Maschinen, um RC-Material mit höheren Ansprüchen als für den Tiefbau aufzubereiten (Akteur 1, 2018, mündl.).

Vor diesem Hintergrund ist interessant zu sehen, dass andere Akteure das Hauptproblem in den zu geringen verfügbaren Mengen an Abbruchmaterialien bestimmter Qualitäten sehen (Akteure 2 und 5, 2018, mündl.). Es brauche einen gleichmäßigen Mengenstrom, um Recyclingprozesse dauerhaft zu etablieren (Akteur 5, 2018, mündl.). Gerade für Beton brauche man große Mengen an Gesteinskörnungen in gleicher Qualität, um damit eine Produktionslinie aufzubauen. Derzeit seien rezyklierte Gesteinskörnungen allerdings nur in kleineren Mengen und zudem häufig in schwankenden Qualitäten auf dem deutschen Markt verfügbar. Darauf könne sich kein Betonwerk einstellen (Akteur 2, 2018,

mündl.). Um an größere Mengen an RC-Material zu kommen, müssten Unternehmen bei verschiedenen Recyclinghöfen in der Umgebung anrufen und Informationen einholen, wie viel Material der benötigten Qualität sie dort bekommen könnten. Dies koste jedoch viel Zeit und Aufwand und würde dementsprechend wenig umgesetzt (ebenda). Alternativ könnten große Mengen einer geforderten Qualität auf Halde gelagert werden, was aber große Flächen benötigt und daher nur für größere Betriebe in Frage käme (Knappe & Schorb, 2009). Trotz aller Hindernisse setzen Bauunternehmen in Deutschland teilweise bereits Recyclingbetone im Hochbau ein.

Für andere Baustoffe sei das Recycling weit weniger fortgeschritten. So gebe es viele Abbruchmaterialien, die weder im Tiefbau eingesetzt werden können, noch nach derzeitigem Kenntnisstand im Hochbau einsetzbar sind. Beispiele umfassen Porenbeton, Bimsbeton oder Ziegelmauerwerk. Hier sei ein Umdenken erforderlich, um diese Materialien anders als bisher aufzubereiten und neue Produkte zu erschließen. Erste Ansätze in der Forschung zeigen, dass dies möglich ist – beispielsweise könne Porenbeton kleingemahlen und daraus eine neue Art von Mauersteinen entwickelt werden. Es gebe zahlreiche solcher Ansätze, doch die praktische Umsetzung hänge hinterher. Neben dem fehlenden Bewusstsein in der Baubranche würden auch die schwierigen Rahmenbedingungen Investitionen in solche innovativen Ansätze hemmen (Akteur 1, 2018, mündl.).

Insgesamt erschwere die unklare und uneinheitliche **Rechtssituation** die Herstellung von hochwertigen RC-Baustoffen. Die unterschiedlichen Regelungen in den einzelnen Bundesländern bedeuten, dass Abbruchmaterial in einem Bundesland anders verwertet werden könne als in benachbarten Bundesländern. Dadurch gebe es keine bzw. nur geringe Motivation, Materialien hochwertig aufzubereiten. Fortschritte im Bereich Baustoffrecycling würden damit ausgebremst (Akteur 2, 2018, mündl.; EU-Recycling, 2018). Gleichzeitig verunsichere die unklare Rechtslage Investoren, die aber dringend gebraucht würden für den Aufbau von Recycling-Kapazitäten. Insbesondere müsse in neue technische Anlagen investiert werden (Akteur 1, 2018, mündl.).

Ein strittiger Punkt zwischen den verschiedenen Akteuren des Bausektors ist, ob ein erhöhter Einsatz von RC-Materialien im Hochbau in Deutschland überhaupt sinnvoll ist. Ein Argument ist dabei, dass gut sortierte, sekundäre Gesteinskörnungen für andere Einsatzgebiete gut gebraucht werden können. Dies zeige sich daran, dass derzeit annähernd alle Sekundärbaustoffe verwertet und im Kreislauf gehalten würden, allerdings lediglich etwa 12% des gesamten Bedarfs an Baustoffen decken könnten. Vor diesem Hintergrund würde die Verwendung von Sekundärbaustoffen im Hochbau dazu führen, dass mehr Primärbaustoffe im Straßen- und Tiefbau eingesetzt werden müssten, was aus ökologischer Sicht nicht sinnvoll sei (Akteure 2 und 5, 2018, mündl.). Nach Meinung von Akteur 5 (2018, mündl.) bestünde in Deutschland daher nur ein sehr geringes Potenzial, um Recyclingbaustoffe im Hochbau einzusetzen. Chancen sehe Akteur 5 allerdings für zwei theoretische Szenarien: 1. im Falle einer Modernisierungswelle, wenn es einen drastischen Anstieg an Abbruchmaterialien gebe; oder 2. wenn gering belastetes Sekundärmaterial für den Hochbau zugelassen würde, für welches derzeit gar keine Einsatzmöglichkeiten bestünden (Akteur 5, 2018, mündl.).

Ein zweites Argument lautet, dass insgesamt mehr Abbruchmaterial auf Deponien enden würde, wenn Sekundärbaustoffe vordergründig im Hochbau eingesetzt würden. Da an Baustoffe für den Hochbau höhere Anforderungen gestellt werden (beispielsweise in Bezug auf Wetterfestigkeit, Kornfestigkeit) als für eine Verwendung im Tiefbau oder Straßenunterbau, müssen mehr minderwertige Bestandteile des Abbruchmaterials ausgeschleust und letztendlich deponiert werden (Akteure 2 und 3, 2018, mündl.; EU-Recycling, 2018). Auch sei die aufwendigere Aufbereitung schlichtweg oftmals ökonomisch nicht sinnvoll, solange Bedarf bestünde für Sekundärmaterialien im Tiefbau (Akteur 2, 2018, mündl.).

Akteur 1 (2018, mündl.) plädiert dafür, den Sachverhalt differenzierter zu betrachten, denn der Bedarf an Gesteinskörnungen sei regional bedingt. Dementsprechend müssen die regionalen Gegebenheiten betrachtet werden – dann zeige sich, dass die Bereiche Hochbau und Tiefbau nicht um Sekundärbaustoffe konkurrieren würden. So sei beispielsweise Hamburg mit seinen vorwiegend sandigen Böden stark auf Abbruchmaterialien angewiesen, um Betone herzustellen. Alternativ müsse die Stadt mehr Gesteinskörnungen aus dem Ausland importieren, was deutlich teurer wäre. In München dagegen wäre es ökonomisch nicht sinnvoll, RC-Baustoffe für den Hochbau aufzubereiten, da bei den kieshaltigen Böden vor Ort jedes Bauvorhaben einen hohen Kiesaushub erzeuge. Dieser ließe sich relativ leicht aufbereiten zu einem hochwertigen Betonzuschlag; die Aufbereitung von Abbruchmaterialien für diesen Zweck wäre dagegen deutlich aufwendiger. Daher wäre es in München durchaus sinnvoll, RC-Baustoffe für den Straßenbau einzusetzen. In Nürnberg wiederum gäbe es viele Steinbrüche in der Nähe, aber keine Kiesvorkommen. Hier mache es wieder Sinn, Abbruchmaterialien für den Einsatz im Hochbau aufzubereiten und Natursteine im Straßenbau einzusetzen. Insgesamt mache es also Sinn, einen breiten Fächer an Baumaterialien zu betrachten, die vor Ort sinnvoll eingesetzt werden könnten. Hinzu komme, dass zukünftig vielerorts Knappheiten bestimmter Primärbaustoffe es attraktiver machen werden, Sekundärbaustoffe auch im Hochbau einzusetzen (Akteur 1, 2018, mündl.).

4.2 Ansätze für eine freiwillige Selbstverpflichtung

In der vorliegenden Analyse wurden Möglichkeiten für eine freiwillige Selbstverpflichtung (von Teilen) der Baubranche untersucht, die das übergeordnete Ziel verfolgt, das Recycling mineralischer Baustoffe in Deutschland zu professionalisieren und den hochwertigen Einsatz von Sekundärrohstoffen zu forcieren. Basierend auf der Dokumentenanalyse konnten folgende konkretere Zielsetzungen für eine solche FSV identifiziert werden:

- den selektiven Rückbau stärken,
- die Nachfrage nach Sekundärbaustoffen stärken (z.B. durch eine Quotenregelung),
- die Akzeptanz von Sekundärbaustoffen bei Planern und Bauherren erhöhen,
- Qualitätskriterien für Recyclingbaustoffe vereinbaren.

Die Experteninterviews ergaben zunächst, dass aus Sicht der befragten Akteure das Instrument der freiwilligen Selbstverpflichtung (FSV) allein nur begrenztes Potenzial habe, um die Kreislaufführung mineralischer Baustoffe zu stärken. So hätten wirtschaftliche Akteure nur eine geringe Bereitschaft,

einer Initiative beizutreten, solange es keine Rechtssicherheit in Bezug auf Schadstoffobergrenzen gebe. Die derzeitige Unsicherheit darüber, ob und wann Schadstoffobergrenzen weiter verschärft werden, bremse Initiativen von Seiten der Industrie, Baustoffrecycling und den Einsatz von Sekundärbaustoffen zu fördern. Hier bestehe auch die Angst, dass Investitionen im Bereich des Baustoffrecyclings dadurch zunichtegemacht werden könnten, dass neue Schadstoffbegrenzungen den Einsatz bestimmter RC-Baustoffe verbiete (Akteure 2 und 5, 2018, mündl.).

Zu berücksichtigen sei auch, dass heute keine freiwillige Selbstverpflichtung mehr abgeschlossen werden könne, die auf große Mengenströme bzw. Massenquoten im Baubereich abziele – wie es der Fall war bei der Initiative der KTWB aus dem Jahr 1996. Dafür gebe es keinen Handlungsspielraum, da heute der Baubereich bereits größtenteils reguliert sei (wenn auch nicht konsistent und nicht rechtsicher). Eine neue FSV könne sich daher nur auf bestimmte Lücken beziehen, wie beispielsweise den Bereich der Produktverantwortung (Akteur 2, 2018, mündl.).

Die Interviewpartner sahen aber auch eine Reihe von Vorteilen für die Industrie, wenn eine FSV zu Stande käme, die hochwertiges Baustoffrecycling fördern und Sekundärbaustoffe (im Hochbau) stärker einsetzen will. So könnte ein breiteres Angebot an Baustoffen in jeder Region geschaffen werden. Man hätte eine zusätzliche Rohstoffquelle und wäre nicht mehr auf Primärrohstoffe allein angewiesen. Dadurch würde letztendlich die Preisentwicklung am Markt gedämpft werden (Akteur 1, 2018, mündl.). Darüber hinaus könne es auch ein Vorteil sein, wenn Absprachen innerhalb der Baubranche es ermöglichen, Baustoffe aus Sekundärmaterialien gezielter herzustellen, d.h. mit bestimmten Eigenschaften und für bestimmte Zwecke (Akteure 1 und 2, 2018, mündl.). So sei es in vielen Bereichen möglich, Sekundärbaustoffe im Vergleich zu den regional verfügbaren Primärbaustoffen in gleichwertiger oder sogar höherwertiger Qualität herzustellen (Akteur 1, 2018, mündl.). Allgemein sei es ein Vorteil für die gesamte Industrie, wenn der ökologische Fußabdruck der Baubranche gesenkt werden könne. Dies sei nicht zuletzt gut für das Image der Branche (Akteur 5, 2018, mündl.). Ferner könne ein stärkerer Einsatz von RC-Baustoffen im Hochbau das Image von RC-Baustoffen im Allgemeinen verbessern (Akteur 3, 2018, mündl.). Ein weiterer Vorteil wäre, dass mit Hilfe einer FSV die verschiedenen beteiligten Akteure der Baubranche an einen Tisch gebracht werden können. Auf diese Weise könne der Informationsfluss zwischen Auftraggebern und Ausführenden sowie entlang der Wertschöpfungskette verbessert werden und es gäbe zentrale Ansprechpartner (Akteur 4, 2018, mündl.).

Eine FSV wird von einigen Akteuren vor allem auf regionaler Ebene als geeignetes Instrument angesehen (Akteure 1, 4 und 5, 2018, mündl.). Da die Bauplanung in der Stadt oder Gemeinde angesiedelt ist, sei es auf regionaler Ebene leichter zu kontrollieren, ob Zusagen eingehalten würden. Initiativen auf Bundesländerebene könnten sinnvoll sein, da dort die Landesämter bzw. Landesministerien regionale Ansprechpartner/innen bereitstellen könnten (Akteur 1, 2018, mündl.).

Klare Ablehnung zeigten die Akteure des Bausektors für den konkreten inhaltlichen Vorschlag, sich zu einer Quotenregelung für den Einsatz von RC-Baustoffen zu verpflichten. Ein Grund dafür ist, dass eine

Quote für RC-Baustoffe ggf. erfordern würde, Sekundärmaterial von weit her heranzutransportieren, was weder ökonomisch noch ökologisch sinnvoll sei (z.B. Akteur 1, 2018, mündl.).

Für den Bereich des selektiven Rückbaus sehen die Akteure des Bausektors keinen akuten Handlungsbedarf. Der selektive Rückbau sei bereits gut etabliert; Abrissmaterial würde auf den Baustellen getrennt gehalten (Akteur 2, 2018, mündl.; EU Recycling, 2018). Statt einer FSV sei es eine wirkungsvollere Methode, die Preise bei der Entsorgung so zu gestalten, dass ein Anreiz für den sortenreinen Rückbau besteht. D.h., die Anlieferung von sortenreinem Material müsse kostenlos, jene von vermischten Materialien entsprechend mit höheren Kosten verbunden sein. In Rheinland-Pfalz habe dieser Ansatz dazu geführt, dass auf den Baustellen besser getrennt wird (Akteur 3, 2018, mündl.).

Wenn auch eine Quotenregelung nicht akzeptiert wurde, befürworteten die Akteure grundsätzlich den Ansatz, mittels einer FSV die **Nachfrage nach RC-Baustoffen zu stärken**. Auch den Zielsetzungen, die **Akzeptanz für RC-Baustoffe zu erhöhen** und **konkrete Qualitätskriterien** für sie festzulegen standen die Akteure offen gegenüber. Im Folgenden werden zwei konkrete Vorschläge der interviewten Akteure vorgestellt, was eine FSV innerhalb des Bausektors beinhalten könnte. Beide Vorschläge beziehen sich darauf, die Produktverantwortung zu stärken.

Abnahmegarantie für aufbereitetes Abbruchmaterial bestimmter Qualitäten

Eine konkrete Möglichkeit für eine freiwillige Selbstverpflichtung sieht Akteur 2 (2018, mündl.) im Bereich der Herstellerverantwortung. Demnach könnten Baustoffhersteller branchen- bzw. bundesweit bestimmte Anforderungen für Sekundärmaterialien definieren und eine Abnahmegarantie gewähren, wenn diese Anforderungen erfüllt werden. Demnach müssten Hersteller für bestimmte Baustoffe zunächst definieren, welche chemischen und physikalischen Eigenschaften Sekundärrohstoffe aufweisen müssen, damit sie wieder als Ausgangsmaterial in den Herstellungsprozess für neue Baustoffe eingespeist werden können. Sinnvoll sei hier, sich bundesweit zu einigen, um nicht Umsetzungsprobleme aufgrund unterschiedlicher Anforderungen zu generieren. Für diese definierten Qualitäten geben die Hersteller dann eine Abnahmezusage. Wenn Recyclingunternehmen die Anforderungen einhalten und Sekundärmaterial in genau diesen definierten Qualitäten aufbereiten, greift die Abnahmegarantie. Baustoffhersteller nehmen das aufbereitete Sekundärmaterial ab und setzen es wieder in ihren Produktionsprozess ein, um neue Bauprodukte herzustellen. Eine solche Selbstverpflichtung würde die Herstellerverantwortung stärken und Anreize für den selektiven, sortenreinen Rückbau und die hochwertige Aufbereitung von Bauabfällen setzen. Auch die befragten Vertreter der Recyclingunternehmen und des Baugewerbes sehen den Vorschlag als grundsätzlich sinnvoll und machbar an, dass die Branche sich auf bestimmte Qualitäten einigt, die der Recycler einhalten soll und die dem Baustoffhersteller eine Verwendung des Sekundärmaterials ermögliche (Akteure 1 und 5, 2018, mündl.). Akteur 1 (2018, mündl.) sei sogar überzeugt, dass es für Baustoffhersteller zukünftig stärkere Anreize dafür geben werde, sich Gedanken zu Qualitätskriterien für Sekundärmaterial zu machen und diese zu formulieren. Der Bedarf an Sekundärmaterial für die Baustoffherstellung wachse, da in bestimmten Regionen Deutschlands Primärrohstoffe nicht mehr wie bisher abgebaut werden könnten. Beispielsweise

deute sich in Bayern bereits an, dass die Ausgangsstoffe für die Mörtelproduktion knapp werden. Daher steige das Interesse an RC-Sanden (Akteur 1, 2018, mündl.).

Vorbild für diese Art von Vereinbarung ist die deutsche Gipsindustrie, die eine solche Abnahmezusage umgesetzt hat (Akteur 2, 2018, mündl.). Für eine Vielzahl anderer Materialien ließe sich dieses Konzept anwenden, z.B. für Ziegelbruch oder Kalksandstein. Dieser Vorschlag wird aktuell innerhalb des Bundesverbandes Baustoffe, Steine und Erden e.V. (BSS) für die mineralische Fraktion diskutiert (Akteur 2, 2018, mündl.). Problematisch dabei ist allerdings die momentan bestehende Rechtsunsicherheit in Bezug auf Schadstoffobergrenzen. Dies zeige sich am Beispiel der Asbest-Diskussion beim Gips-Recycling: Solange kein unterer Grenzwert rechtsverbindlich festgelegt sei, weigerten sich Gipshersteller, Sekundärmaterial zu verwenden (ebenda).

Auch das nicht geklärte Ende der Abfalleigenschaft bei RC-Baustoffen verunsichere Unternehmen. Für Baustoffhersteller, die Sekundärmaterial einsetzen wollen, stelle sich die Frage: gelten wir dann als Abfallunternehmen oder als Produkthersteller? (Akteur 1, 2018, mündl.). Die hier vorgeschlagene Art einer freiwilligen Initiative der Baubranche im Bereich des Baustoffrecyclings könne der Staat konkret dadurch unterstützen, dass er das Ende der Abfalleigenschaft gemäß (§ 5) KrWG festlegt für Sekundärrohstoffe, die so aufbereitet sind wie es die Hersteller in ihren Qualitätsanforderungen für die Abnahmegarantie definiert haben. Das Sekundärmaterial wäre dann als so gut definiert, dass es unbedenklich wiedereingesetzt werden kann und als Produkt behandelt wird, nicht als Abfall (Akteur 2, 2018, mündl.).

Verpflichtung zur Herstellung recyclingfähiger Baustoffe

Ein Vorschlag von Akteur 1 bezieht sich ebenfalls darauf, die Produktverantwortung der Hersteller zu stärken. Sinnvoll sei eine freiwillige Selbstverpflichtung, die auf Ökodesign bei Bauprodukten abzielt. Konkret sollen sich Baustoffhersteller verpflichten, ihre Produkte so zu gestalten, dass diese recyclingfähig sind. Auch im 4. ProgRess Umsetzungsworkshop kam die Forderung auf, die Recyclingfähigkeit von Baustoffen – seien sie aus primären oder sekundären Quellen – bereits in der Design-Phase zu adressieren, um ein späteres Recycling zu ermöglichen. Dabei gehe es vor allem um die Schadstoffbelastung sowie um die Trennbarkeit einzelner Baustoffkomponenten (ProgRess-Umsetzungs-Workshop 4, 2017). Ähnlich sieht es der Deutsche Abbruchverband, welcher bemängelt, dass bisher hauptsächlich die Trennung und Entsorgung nach Anfall der Bauabfälle im Fokus der Diskussion um Baustoffrecycling stehen, nicht aber die Ausgangsmaterialien. Der Verband fordert daher eine „gesamtheitliche Betrachtung des Stoffkreislaufes“ (EU Recycling, 2018, S. 2).

In Bezug auf die Trennbarkeit sei derzeit ein gegenteiliger Trend zu beobachten. Es würden zunehmend Verbundwerkstoffe eingesetzt, deren Recycling problematisch sei und vor allem heute gar nicht mitgedacht würde (Akteur 5, 2018, mündl.; EU-Recycling, 2018). Dies lasse sich am Beispiel Carbonbeton illustrieren. Carbonbeton wird von vielen Seiten als Zukunftsbeton für eine Leichtbauweise beworben. Jedoch könnten selbst modernste Laborverfahren die Ausgangsmaterialien nicht mehr voneinander

trennen. Daher gelte dieses Produkt für absehbare Zeit als nicht rezyklierfähig. Eine Selbstverpflichtung dazu, recycelbare Baustoffe herzustellen, könne hier mehr Bewusstsein schaffen (Akteur 1, 2018, mündl.).

Akteur 5 wies auf die lange Zeitdauer der Wirkung einer solchen Selbstverpflichtung hin. Es dauere voraussichtlich mehrere Jahrzehnte, bis das heute verbaute Material abgerissen und rezykliert und damit verfügbar würde. Das drängendere Problem sei es aber, wie wir mit den gegenwärtig anfallenden Abbruchabfällen umgehen. Dennoch sei es sinnvoll, sich ein solch langfristiges Ziel bereits jetzt zu setzen. Architekten müsse man für eine Selbstverpflichtung dazu gewinnen (Akteur 5, 2018, mündl.).

4.3 Weitere Optionen zur Stärkung der Kreislaufführung mineralischer Baustoffe in Deutschland

Neben einer FSV wurden in den Interviews noch andere Optionen diskutiert, mittels derer die in Kapitel 4.1 geschilderten Hemmnisse überwunden und dadurch das Baustoffrecycling in Deutschland und die Verwendung von RC-Baustoffen im Hochbau gestärkt werden könnten. Vor allem die **produktneutrale Ausschreibung** wurde aufgegriffen. Ein weiterer interessanter Vorschlag ist der Aufbau einer **Internetbörse für RC-Baustoffe**, um Anbieter und Nachfragende besser zusammenzubringen.

Änderung der Ausschreibungspraxis bei öffentlichen Bauvorhaben: RC-Baustoffe grundsätzlich zulassen

Viele Akteure vertreten die Ansicht, eine Selbstverpflichtung müsse bei den Bauherren und Auftraggebern ansetzen. Baufirmen seien flexibel in Bezug auf das Material, was sie einsetzen sollen – sie würden einsetzen, was die Bauherren zulassen (Akteure 1 und 5, 2018, mündl.). Als größter Auftraggeber für Bauvorhaben in Deutschland spiele die **öffentliche Hand** hier eine **entscheidende Rolle** (Akteur 1, 2018, mündl.; EU-Recycling, 2018). Sie sei laut Kreislaufwirtschaftsgesetz verpflichtet, RC-Materialien in Bauvorhaben Vorrang einzuräumen und die Abfallhierarchie einzuhalten. Jedoch sähe die Praxis ganz anders aus: Produktneutrale Ausschreibungen seien kein Standard; vielmehr schlossen Ausschreibungen RC-Baustoffe oftmals aus (Akteure 3 und 4, 2018, mündl.; EU-Recycling, 2018). Verstöße dieser Art würden nicht sanktioniert (Akteur 1, 2018, mündl.). Da RC-Baustoffe in den Ausschreibungstexten explizit genannt werden müssten, um zugelassen zu sein, bisher aber nicht explizit verankert sind, würden sie teilweise auch von den Auftraggeber/innen vergessen oder übersehen und dadurch unbewusst ausgeschlossen (Akteur 3, 2018, mündl.).

Eine Lösung sehen die Akteure darin, dass sich die **öffentliche Hand einen neuen Grundsatz für ihre Ausschreibungen** setzt: gütegeprüfte RC-Baustoffe sind immer grundsätzlich zugelassen, es sei denn sie werden explizit ausgeschlossen (Akteure 1 und 3, 2018, mündl.). Dies stellt eine Umkehr der gängigen Praxis dar. In Fällen, in denen RC-Baustoffe nicht gewünscht sind, müsste dies begründet werden (z.B. aus Gründen des Boden- und Grundwasserschutzes). Ferner könne es natürlich sein, dass für ein bestimmtes Bauvorhaben keine passenden Sekundärbaustoffe regional verfügbar sind. Dies müsste dann aber nachgewiesen und dokumentiert werden (z.B. Anrufe bei Recyclinghöfen in der Umgebung

ergaben, dass nicht ausreichend RC-Material der gewünschten Qualität vorhanden ist). Ausschreibende dürften aber nicht mehr ohne Begründung von vorneherein ausschließen, dass RC-Baustoffe eingesetzt werden. Der Ansatz entspräche demnach einer Art „Beweislastumkehr“ (Akteur 1, 2018, mündl.). Aktuell strebe die Senatsverwaltung der Stadt Berlin einen solchen Ansatz an. Mit der überarbeiteten Bauordnung der Stadt Berlin soll jedes öffentliche Bauvorhaben verpflichtet werden, Sekundärbaustoffe für die Betonherstellung einzusetzen, wo dies möglich sei. Später könne der Ansatz ausgeweitet werden auf andere Baustoffe (ebenda). Auf Bundesebene wäre eine Vereinbarung, RC-Baustoffe grundsätzlich in öffentlichen Bauvorhaben zuzulassen, ein starker Hebel für die hochwertige Verwendung von Sekundärbaustoffen nicht nur im Hochbau, sondern auch im Straßenbau und Tiefbau. Darüber hinaus würde diese Vorgehensweise zum Nachdenken anregen sowie Bewusstsein für Baustoffkreisläufe schaffen (Akteur 1, 2018, mündl.). RC-Baustoffe würden nicht mehr als Besonderheit, sondern als Normalfall gehandhabt und die öffentliche Hand würde ihrer Vorbildfunktion gerecht werden (Akteure 3 und 4, 2018, mündl.).

Internetbörsen zum Pooling von Sekundärbaustoffen bestimmter Qualitäten

Mit Hilfe (regionaler) **Internetplattformen** könnten Nachfragende und Anbieter von RC-Baustoffen bestimmter Qualitäten zusammenfinden. Recycling-Höfe in einer Region könnten ihre Bestände melden. Interessenten könnten mit Hilfe eines solchen Online Tools schnell feststellen, wie viele der von ihnen benötigten Baustoffe verfügbar sind und wo sie diese abholen können. Dadurch würden sich Bauvorhaben einfacher und zeitsparender mit Sekundärbaustoffen realisieren lassen. Dies könne insbesondere die Herstellung von Recycling-Beton fördern, welche große Mengen an Gesteinskörnungen gleicher Qualität benötige. Solche Internetbörsen für RC-Baustoffe würden gerade entstehen auf Initiative privater Unternehmen, die darin ein neues Geschäftsmodell sehen (Akteur 2, 2018, mündl.).

Ein Beispiel in dieser Richtung ist die Wastebox App, die ein „digitales Abfallmanagement“ per Smartphone für möglichst kurze Entsorgungswege ermöglichen will. In Österreich hat sich die Wastebox App bereits etabliert und soll nun auch in Deutschland starten (Recycling Magazin, 2018). Ebenfalls in Österreich findet sich ein Vorbild für eine landesweite Internetbörse für mineralische Baurestmassen und RC-Baustoffe: die Österreichische Recycling-Börse Bau.³ Initiiert vom Baustoff-Recycling Verband und unterstützt von diversen Bundesländern und Ministerien zielt die Plattform darauf ab,

- Baurestmassen stärker als bisher zu verwerten,
- Kosten im Bereich der Bauwirtschaft zu reduzieren und
- die Umwelt zu schützen, indem Primärrohstoffe und Deponieraum eingespart und Transportwege verkürzt werden.

Die Recycling-Börse Bau richtet sich an Bauunternehmer, Recyclingbetriebe, Transportunternehmer, öffentliche Auftraggeber, Architekten und private Eigenheimbauer (Das Land Steiermark, 2018).

³ http://www.recycling.or.at/rbb/cake_rbb/

5 Diskussion: Akteurseinbindung und Politikmix zur Stärkung der Kreislaufführung mineralischer Bauprodukte

Insgesamt herrschen sehr unterschiedliche Meinungen bei den verschiedenen Vertretern der Baubranche im Hinblick darauf vor, was im Bereich Baustoffrecycling überhaupt möglich und sinnvoll ist. Dies zeigte sich auch in den ProgRess-Umsetzungs-Workshops zum Thema „Nachhaltiges Bauen und nachhaltige Stadtentwicklung“ (ProgRess-Umsetzungs-Workshop 4, 2017; ProgRess-Umsetzungs-Workshop 5, 2017) sowie im Baustoff-Recycling Forum (EU-Recycling, 2018). Bei genauerer Analyse der Akteurspositionen lassen sich dennoch Schnittmengen finden. So sind sich die Akteure im Großen und Ganzen zu folgenden Punkten einig:

- 1) Der Einsatz von RC-Baustoffen sei sowohl im Hochbau als auch im Tiefbau wichtig, keiner der beiden Bereiche sollte benachteiligt oder ausgeschlossen werden. Vielmehr müsse auf regionaler Ebene entschieden werden, wie RC-Material ökonomisch und ökologisch sinnvoll eingesetzt werden kann.
- 2) Bundesweit einheitliche Qualitätsdefinitionen für Rezyklate für spezifische Einsatzgebiete wären hilfreich, um einen hochwertigen Einsatz von RC-Baustoffen in Bauprozessen zu ermöglichen.
- 3) Bauherren bzw. Auftraggeber nähmen eine Schlüsselposition ein bei der Entscheidung, ob Sekundärbaustoffe in Bauprojekten eingesetzt werden. Die öffentliche Hand als größter Bauherr in Deutschland stünde daher in der Pflicht, mit gutem Beispiel voranzugehen und stärker als bisher Sekundärbaustoffe zu verwenden. Hierzu sollten produktneutrale Ausschreibungen genutzt werden.
- 4) Die bis heute andauernde Diskussion um die Mantel- bzw. Ersatzbaustoffverordnung erschwere das Baustoffrecycling und die Verwendung von RC-Baustoffen. Insbesondere mindere sie die Akzeptanz von RC-Baustoffen bei Bauherren und Planern. Eine bundeseinheitliche Regelung zu Schadstoffgrenzen, Einsatzmöglichkeiten und dem Abfall- bzw. Produktstatus von Sekundärbaustoffen sei notwendig, um Rechtsicherheit für alle beteiligten Akteure zu schaffen.

Mit Blick auf das hier vordergründig betrachtete Instrument der FSV lässt sich festhalten, dass eine gewisse Handlungsbereitschaft bei den Akteuren der Baubranche zu erkennen ist.⁴ Insbesondere die Sekundärbaustoffindustrie könnte hier eine treibende Kraft sein. Jedoch wird deutlich, dass eine FSV

⁴ Die Perspektive der Planer und Architekten konnte im Rahmen der vorliegenden Analyse nicht durch Interviews abgedeckt werden, ist jedoch indirekt mittels der Dokumentenanalyse abgebildet.

der Baubranche allein zum aktuellen Zeitpunkt nur begrenzt Erfolg verspricht. Ratsam erscheint ein Maßnahmenmix, der alle beteiligten Akteure entlang der Wertschöpfungskette adressiert.

Im Folgenden skizzieren wir Vorschläge für die Ausgestaltung eines Politikmixes, der darauf abzielt, die Kreislaufführung mineralischer Baustoffe voranzutreiben.

5.1 Eine freiwillige Selbstverpflichtung zur Stärkung der Produktverantwortung

Die Anbahnung einer FSV im Bereich der Produktverantwortung, wie von den Akteuren 1 und 2 vorgeschlagen (vgl. Kap. 4.2), erscheint uns als ein sinnvoller Ansatz, um das Baustoffrecycling und den hochwertigen Einsatz von RC-Baustoffen in Deutschland voranzutreiben. Unternehmen der Baubranche würden dadurch mit Verantwortung dafür übernehmen, den Weg zur Erreichung dieses Ziels auszugestalten (Roßnagel & Hentschel, 2017).

Um sowohl die Angebots- als auch die Nachfrageseite zu stärken, bietet es sich an, eine Abnahmegarantie für aufbereitetes Abbruchmaterial bestimmter Qualitäten auszuhandeln. Hauptakteure wären Baustoffhersteller sowie Abbruch- und Recycling-Unternehmen. Eine solche FSV würde im Groben drei Zusagen von Seiten der Unternehmen umfassen:

- 1) Zunächst erklären sich Baustoffhersteller, Recycler und ggf. Zertifizierer bereit, in einen Abstimmungsprozess zu gehen, um die Anforderungen an RC-Gesteinskörnungen (z.B. chemische und physikalische Eigenschaften) zu definieren. Es werden Qualitätskriterien festgelegt, die erforderlich sind, um RC-Gesteinskörnungen für die Herstellung bestimmter Baustoffe zu verwenden. Auszuhandeln wären eine Reihe von Qualitätskriterien für verschiedene Ausgangsmaterialien und verschiedene Einsatzzwecke. Hier könnte der Fokus anfangs eingegrenzt werden auf einen bestimmten Einsatzzweck.
- 2) Nach erfolgreicher Einigung auf Qualitätskriterien verpflichten sich die Baustoffhersteller, den Recyclingunternehmen entsprechend aufbereitete RC-Gesteinskörnungen abzunehmen, sofern sie den festgelegten Parametern genügen, und die RC-Gesteinskörnungen für die Herstellung neuer Bauprodukte einzusetzen.
- 3) Die Recycling- und Abbruchunternehmen verpflichten sich, bei der Aufbereitung von Abbruchabfällen die festgelegten Qualitätskriterien einzuhalten, sofern dies machbar ist.

Bezüglich Zusage (1) wäre eine bundesweite Absprache und Einigung auf Qualitätsanforderungen sinnvoll. Diese sollten in offiziellen Dokumenten festgehalten und transparent gemacht werden. Die Zusagen (2) und (3) sind ggf. auf regionaler Ebene (z.B. Bundesländerebene) zunächst einfacher umzusetzen.

Tabelle 4: Vorschlag für eine FSV zur Erteilung einer Abnahmezusage für RC-Gesteinskörnungen in festgelegten Qualitäten

Beteiligte	Baustoffhersteller Abbruch- und Entsorgungswirtschaft Recyclingunternehmen Zertifizierer/Baustoffprüfer
Ziele	hochwertige Wiederverwendung von RC-Gesteinskörnungen Anteil an RC-Gesteinskörnungen als Betonzuschlag erhöhen zielgerichtete und bedarfsgerechte Herstellung von RC-Baustoffen in bestimmte Qualitäten
Zusagen	Festlegung von Qualitätskriterien für RC-Gesteinskörnungen, um diese als Ausgangsstoff für neue Baustoffe zu nutzen Zusage der Baustoffhersteller, RC-Gesteinskörnungen abzunehmen und einzusetzen, sofern sie den Qualitätskriterien entsprechen Zusage der Recycler, RC-Gesteinskörnungen in den festgelegten Qualitäten aufzubereiten
Monitoring	Berichterstattung gegenüber den zuständigen Bundes- bzw. Landesministerien

Bei erfolgreicher Umsetzung einer derartigen FSV wären positive Effekte sowohl auf die Nachfrage- als auch auf die Angebotsentwicklung zu erwarten. Baustoffhersteller erhalten dank der Absprachen die Sicherheit, dass RC-Material zu hochwertigen RC-Baustoffen aufbereitet wird, welche ihren Anforderungen entsprechen. Es ist zu erwarten, dass sich dadurch ihre Akzeptanz für RC-Baustoffe erhöht. Zudem würde sich ihnen eine größere Auswahl an Ausgangsmaterialien eröffnen, und sie wären in gewissem Maße unabhängiger von primären Rohstoffquellen. Aus Sicht der Recycler entsteht durch die Abnahmegarantie ein Markt für hochwertig aufbereitete RC-Gesteinskörnungen. Dieser bietet einen Anreiz für Recyclingunternehmen, in Technologien für die hochwertige Aufbereitung von mineralischen Bauabfällen zu investieren. Dies könnte dazu beitragen, die notwendigen Strukturen und Kapazitäten für ein höherwertiges Baustoffrecycling in Deutschland aufzubauen. So könnte es mit Hilfe der hier skizzierten FSV gelingen, den Anteil an RC-Gesteinskörnungen als Betonzuschlag zu erhöhen. Zum einen gäbe es mehr entsprechend aufbereitetes RC-Material, zum anderen würden Betonwerke ihrer Verpflichtung nachgehen und diese auch einsetzen.

Eine FSV in diesem vorgeschlagenen Rahmen erscheint umsetzbar. Sie zielt darauf ab, einheitliche technische Standards auszuarbeiten, welches auch dem Interesse der Wirtschaftsakteure entsprechen dürfte (vgl. Roßnagel & Hentschel, 2017). So wurde es von mehreren Interviewpartnern signalisiert (Akteure 1, 2 und 5, 2018, mündl.). Des Weiteren müsste die Bestimmung der Qualitätskriterien für

Rezyklate nicht „bei Null“ anfangen. Es bestehen bereits regionale Ansätze sowie bundesweite Initiativen, die in diese Richtung gehen (BVSE, 2018).

Es ist zu empfehlen, dass die FSV von staatlicher Seite initiiert und begleitet wird und ein Monitoringprozess etabliert wird, bei welchem Berichtsfristen festgelegt sind sowie Wege, die Öffentlichkeit zu informieren (Roßnagel & Hentschel, 2017). Ferner sollten sowohl die Vereinbarungen zu Qualitätskriterien als auch zu Abnahme und Aufbereitung von RC-Baustoffen offiziell festgehalten werden, wenngleich diese Zusagen nicht rechtsbindend wären.

Es besteht jedoch ein Risiko, dass eine FSV zur Stärkung der Produktverantwortung wirkungslos bleiben könnte, wenn Bauherren, Architekten und Planer weiterhin RC-Baustoffe grundsätzlich ablehnen. Daher sollte die FSV Teil eines Politikmixes sein, der im besten Fall auch die Frage der Rechtssicherheit adressiert (vgl. Kap. 5.2).

5.2 Förderliche rechtliche Rahmenbedingungen für eine Stärkung der Kreislaufführung mineralischer Bauabfälle schaffen

Wie bereits von vielen interviewten Akteuren kritisch erwähnt, besteht derzeit in Deutschland kein verbindliches, bundesweit geltendes Regelwerk für die Verwertung von Bauabfällen. Ein Verbesserungspotential für den rechtlichen Rahmen wurde von den Interviewpartnern insbesondere im Hinblick auf Qualitätsanforderungen, Einsatzbeschränkungen von RC-Baustoffen und das Ende der Abfalleigenschaft identifiziert (vgl. Kap. 4.1). Inwieweit sich die Entsorgung mineralischer Bauabfälle durch die bisher vorgeschlagenen (Mantel- bzw. Ersatzbaustoffverordnung) oder weitere Regulierungsansätze optimieren lässt, bleibt allerdings noch unklar.

Daher ist es an dieser Stelle sinnvoll, den Blick auf die Situation anderer Länder zu richten, um mögliche förderliche rechtliche Rahmenbedingungen diskutieren zu können (siehe bspw. BauIndustrie//aktuell, 2015). Grundsätzlich liegt die Verwertungsquote von Bauabfällen in Österreich und in der Schweiz nicht über der für Deutschland. Allerdings

- wird in Österreich durch das Inkrafttreten von neuen, bundesweiten Regelungen für RC-Baustoffe⁵ eine Produktionssteigerung von 21% von deren Herstellern für 2018 erwartet (Österreichischer Baustoff-Recycling Verband, 2018);

⁵ Ergebnisse einer Mitgliederbefragung des Österreichischen Baustoff-Recycling Verbands (BRV), die Ende 2017 durchgeführt worden ist, um das Inkrafttreten der novellierten Recycling-Baustoffverordnung in Österreich auszuwerten. Demzufolge befindet sich die Recycling-Baustoffbranche in Österreich insgesamt im Aufwärtstrend: die Mitglieder vom melden BRV für 2017 eine Produktionssteigerung von 12,2 % und die Prognosen für 2018 sehen eine Steigerung von 21 % voraus.

- liegt der Marktanteil von RC-Beton in der Schweiz, mit ca. 13 % besonders hoch⁶, was z.T. auch mit einem klaren rechtlichen Rahmen verbunden ist (Stürmer & Kulle, 2017).

Rechtliche Rahmenbedingungen in Österreich

Der Fall Österreich ist als aktuelles Beispiel für einen verbindlichen ordnungsrechtlichen Rahmen relevant. Dort sind Bauabfälle resultierend aus Bau- und Abbruchtätigkeiten sowie die Herstellung und Verwendung von RC-Baustoffen seit 2015 bundesweit durch die spezifisch dafür erarbeitete *Recycling-Baustoffverordnung* gesetzlich geregelt (Österreichisches Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft 2015). Dabei werden Pflichten bei Bau- und Abbruchtätigkeiten, die Trennung und Behandlung von Bauabfällen sowie die Herstellung, Verwendung und das Ende der Abfalleigenschaft von Recycling-Baustoffen geregelt⁷ (ebenda). Besonders interessant erscheint hier die Niederlegung konkreter Qualitätsanforderungen und differenzierter Anwendungsmöglichkeiten für RC-Baustoffe, sowie klare Zuständigkeiten für Bauherren, bauausführende Unternehmen und RC-Baustoff-Hersteller, beispielsweise bezüglich der Erkundung und Dokumentierung von Schadstoffen.

Im Bereich der Herstellung und Verwendung von RC-Baustoffen, werden in Österreich Qualitätsanforderungen (Qualitätsklassen, Parameter und Grenzwerten) klar definiert. Um die Umweltverträglichkeit der RC-Baustoffe sicherzustellen, müssen Hersteller die Einhaltung der Grenzwerte und weitere Qualitätsanforderungen anhand eines dafür spezifischen Untersuchungssystems nachweisen und dokumentieren. Zusätzlich müssen RC-Baustoffe einer der in der Verordnung definierten Qualitätsklassen zugeordnet werden. Für ihre Verwendung müssen die für jede Klasse zulässigen Einsatzbereiche und Verwendungsverbote eingehalten werden⁸.

⁶ Daten von 2015. Zum Vergleich, in Deutschland betrug die als RC-Baustoffe wiederverwendete Menge an Bauabfällen inkl. aufbereiteter Gesteinskörnungen aus der Fraktion Boden und Steine 66,2 Mio. t (im Jahr 2012), was einem Anteil von 10,3 % der gesamten Nachfrage nach primären und sekundären Steine-Erden-Rohstoffen entsprach (BBS (Hrsg.), 2016). Allerdings wurden nur 12,6 Mio. t (ca. 0,2 %) in der Asphalt- und Betonherstellung verwendet, wobei der Anteil in der Asphaltherstellung überwog (Stürmer & Kulle, 2017).

⁷ Ziel der Recycling-Baustoffverordnung, die 2016 novelliert wurde, ist die Förderung der Kreislaufwirtschaft und Materialeffizienz durch eine Erhöhung des Recyclings von Bau- und Abbruchabfälle. Dabei fokussiert sich diese insbesondere an der Vorbereitung zur Wiederverwendung von Bauteilen und die Sicherstellung einer hohen Qualität von Recycling Baustoffen

⁸ Unter den Qualitätsklassen, die für die Herstellung von R-Beton zugelassen sind, gibt es beispielsweise bei Gesteinskörnungen der Klasse U-A (Ungebunden-A) keine explizite Einschränkung und bei der Klasse U-B (Ungebunden-B) sind die Einschränkungen z.T. von der Vorlage einer wasserrechtlichen Bewilligung abhängig

Bezüglich der Verwendungseinschränkungen in Deutschland, werden mineralische Abfälle (darunter Bauabfälle) derzeit laut LAGA-Mitteilung M20 in sogenannte Einbauklassen für ihre Verwertung eingegliedert. Für jede Verwertung, die nicht einer bodenähnlichen Anwendung (z.B. Verfüllung) entspricht (Einbauklasse 0), ist nur ein eingeschränkter Einbau möglich. Für weitere Anwendungen, wie etwa den Hoch- oder Tiefbau, sind nur zwei weitere Einbauklassen möglich: eingeschränkter offener Einbau (Einbauklasse 1) oder eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbauklasse 2). Für beide dieser Klassen gibt es strenge Beschränkungen der Einbaumöglichkeiten und organisatorische Sicherungsmaßnahmen. Daraus resultiert zum Beispiel, dass der Einsatz von Bauabfällen bei der Verfüllung von Steinbrüchen (die z.T. aus dem Kiesabbau entstanden sind) bevorzugt wird, da es dafür wesentlich weniger Auflagen gibt (IFEU 2009). Dieser Aspekt kann von den Bundesländern, wie beispielsweise bereits in Rheinland-Pfalz der Fall ist, mit Landesregelungen adressiert (IFEU 2009) werden.

Überdies erreichen RC-Baustoffe der höchsten Qualitätsklasse (U-A) in Österreich das Ende der Abfalleigenschaft mit der Übergabe durch dessen Hersteller an einen Dritten und werden somit „Recycling-Baustoff-Produkte“. Dafür müssen die Hersteller beim zuständigen Ministerium als „Hersteller von Recycling-Baustoff-Produkten“ offiziell registriert sein und eine verbindliche Konformitätserklärung über die Durchführung der Qualitätssicherung und die Einhaltung der Grenzwerte der Qualitätsklasse U-A ausstellen.

Rechtliche Rahmenbedingungen in der Schweiz

Ein Blick in die Situation in der Schweiz zeigt eine ähnliche Situation wie in Deutschland, bestehend hauptsächlich aus Normen, Richtlinien und Merkblättern. Allerdings hat das damalige Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL, heutzutage Bundesamt für Umwelt–BAFU) bereits im Jahre 1997 eine *Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle* unter Einbezug aller betroffenen Akteure entwickelt (in 2006 aktualisiert und bekannt als *BAFU-Richtlinie 31/06*). Diese Richtlinie⁹ konkretisiert die für die Verwertung von mineralischen Bauabfällen geltenden Vorschriften mit in der Praxis direkt anwendbaren ökologischen Anforderungen, die für die ganze Schweiz gelten. Wichtige Beispiele sind hier, ähnlich wie in Österreich, die Anforderungen an die Aufbereitung, Qualitätskontrolle und Produktdeklaration von RC-Baustoffen (Schweizerische Bundesamt für Umwelt (Hrsg.), 2006)¹⁰.

⁹ In der Schweiz bieten Richtlinien „eine Hilfestellung bei der Auslegung einer Rechtsnorm. Sie gehen über unverbindliche Empfehlungen hinaus, beanspruchen aber nicht denselben Grad an Verbindlichkeit wie Verordnungen“ (Bundesamt für Energie der Schweiz, 2014, S.3)

¹⁰ Ziel der BAFU-Richtlinie 31/06 ist es, eine qualitativ hochwertige, umweltverträgliche Verwendung von Recycling-Baustoffen zu erreichen, die den gesamtschweizerisch einheitlichen Vollzug entsprechender rechtlichen Vorgaben gewährleistet. Damit sollen die Akzeptanz von Recyclingprodukten erhöht und deren Absatzmärkte gesichert werden (Schweizerische Bundesamt für Umwelt (Hrsg.), 2006).

Die Inhalte der schweizerische BAFU-Richtlinie 31/06 ähneln in vielen Punkten denen der Recycling-Baustoffverordnung in Österreich, sind aber wesentlich weniger detailliert. Die Richtlinie definiert vier verschiedene mineralische Bauabfallkategorien, die zu sechs verschiedenen RC-Baustoffen aufbereitet werden können. Für jeden davon werden Qualitätsanforderungen im Sinne von Grenzwerten (definiert als Massenprozent-Verteilung der Bestandteile) festgelegt, die der Hersteller mit einer Materialanalyse nachweisen muss (siehe Abbildung 4). Bei allen sechs RC-Baustoff-Kategorien werden ebenfalls spezifische Verwendungsbeschränkungen festgesetzt, z.B. beim Einsatz in Grundwasserschutzzonen. In solchen Fällen ist die Verwendung von RC-Baustoffe, anders als in Deutschland, nicht grundsätzlich untersagt, sondern in begründeten Einzelfällen können auch die zuständigen kantonalen Fachstellen über die Vergabe von wasserrechtlichen Genehmigungen entscheiden. (Schweizerische Bundesamt für Umwelt (Hrsg.), 2006).

Bauabfallkategorien \ Recyclingbaustoffe	Ausbauasphalt	Kies-Sand	Betonabbruch	Mischabbruch	Fremdstoffe
Asphaltgranulat	80	20		2	0.3*
Recycling-Kiessand P	4	95	4	1	0.3
Recycling-Kiessand A	20	80	4	1	0.3
Recycling-Kiessand B	4	80	20	1	0.3
Betongranulat	3**	95		2	0.3
Mischabbruchgranulat	3		97		0.3 ohne Gips 1% Gips 1% Glas

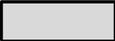
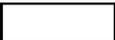
	Hauptgemengteil: minimale Massenprozent
	Nebengemengteil: maximale Massenprozent
	maximale Gesamtanteile in Massenprozent (Holz, Papier, Kunststoffe, Metalle, Gips...)
	Asphaltgranulat, welches heiss aufbereitet wird, darf aus bautechnischen Gründen keine Fremdstoffe enthalten.
	Betongranulat, welches als Zuschlagstoff für klassifizierten Beton vorgesehen ist, darf keinen Ausbausphat enthalten.

Abbildung 4: Qualitätsanforderungen an die sechs Recyclingbaustoffe in der Schweiz (Quelle: (Schweizerische Bundesamt für Umwelt (Hrsg.), 2006)

In der Schweiz wird ebenfalls das Ende der Abfalleigenschaft definiert. Diese tritt ein, wenn die RC-Baustoffe: (1) nach den Vorgaben der Richtlinie hergestellt wurden, (2) die Qualitätsanforderungen erfüllen (mittels Qualitätskontrolle) und (3) den definierten Verwendungen zugeführt werden (vom Inhaber der produzierenden Anlage sichergestellt) (Schweizerische Bundesamt für Umwelt (Hrsg.), 2006, S. 33).

Daher könnte eine rechtlich verbindliche Klärung des Abfall- bzw. Nicht-Abfallstatus der RC-Baustoffe in Deutschland, auch wenn das Ende der Abfalleigenschaft nur für die höchsten Qualitäten gälte (so

wie in Österreich), die Hürden für hochwertige RC-Baustoffe reduzieren. Zusätzlich könnte die Einführung eines gesamtdeutschen Untersuchungssystems nach österreichischem Modell, das die Einhaltung der Qualitätsanforderungen bundesweit garantiert, das Vertrauen in gütegeprüfte Recycling-Baustoffe erhöhen.

Außerdem könnte die Einführung von Qualitätsklassen (wie in Österreich) oder RC-Baustoff-Kategorien (wie in der Schweiz) mit spezifisch definierten Anwendungsmöglichkeiten den Einsatz von RC-Baustoffen wesentlich erleichtern. Grund dafür ist, dass die aktuell geltenden Einbauklassen in Deutschland eher Grenzwerte als Richtwerte feststellen. Das heißt, dass die Überschreitung einzelner Zuordnungswerte, unabhängig von der Höhe, zur Nichteignung des gesamten RC-Materials führt. Ein System nach österreichischem oder schweizerischem Vorbild bietet, neben der bereits erwähnten Klarheit, einen erhöhten Spielraum bei Überschreitung einzelner Werte (IFEU 2009) und dementsprechend auch mehr Flexibilität, beispielsweise beim Einsatz von gewissen RC-Baustoffen in der Nähe vom Grundwasser(schutzzonen). Durch solche Maßnahmen könnte allgemein das von der Abfallhierarchie bevorzugte, hochwertige Recycling von Bauabfällen besser gefördert werden.

5.3 Förderliche ökonomische Rahmenbedingungen für eine Stärkung der Kreislaufführung mineralischer Bauabfälle schaffen

Die Normen, die die technische Eignung von RC-Baustoffen in Deutschland regeln (siehe Kapitel 5.2), setzen strikte Grenzwerte. Was das für ihre Verwendung in Deutschland bedeutet, lässt sich anhand des Beispiels RC-Beton illustrieren: gemäß den geltenden Normen darf der Anteil rezyklierter Gesteinskörnungen in RC-Beton (je nach Festigkeits- und Expositionsklasse) zurzeit den Maximalwert von 45% nicht überschreiten. Überdies muss ein RC-Beton, unabhängig von der Menge an enthaltenem Rezyklatanteil immer als RC-Beton gekennzeichnet werden (Stürmer & Kulle, 2017).

An dieser Stelle ist es hilfreich, den Vergleich mit der Situation in der Schweiz zu suchen, da dort der Marktanteil von RC-Beton, wie unter Kapitel 5.2 erwähnt, mit ca. 13 % sehr hoch ist, was auf gezielte öffentliche Förderung und weniger strikte Normanwendungen zurückzuführen ist (Hoffmann, 2015; Stürmer & Kulle, 2017). Neben den rechtlichen Rahmenbedingungen, die in Kapitel 5.2 ausführlicher dargestellt wurden, gibt es eine Vielzahl von Normen, Richtlinien und Merkblättern, die die sichere und technisch angemessene Anwendung von RC-Baustoffen ergänzen. Hinsichtlich des R-Betons, sind wichtige Beispiele die Normen SN EN 206-1 und SN EN 12620 (SN 670 102b-NA), sowie das SIA-Merkblatt MB 2030. Obwohl beide genannten europäische Normen (EN) sowohl in der Schweiz als auch in Deutschland gelten, unterscheiden sich die erlaubten Mengen an Rezyklaten in beiden Ländern wesentlich, was auf die vorgenannten ergänzenden Merkblätter zurückzuführen ist. Dementsprechend muss ein gekennzeichneteter „R-Beton“ (je nach Typ) in der Schweiz mindestens aus 25% Beton- oder Mischgranulat bestehen (Hoffmann & Moser, 2010). Außerdem wird der Einsatz feinerer Partikel (unter 2mm) in R-Beton erlaubt und es gibt keine Obergrenze für rezyklierte Gesteinskörnungen (Stürmer & Kulle, 2017).

Darüber hinaus wurde der Einsatz von höheren Anteilen an Mischgranulat bei gewissen R-Betonen sowie die Herstellung von R-Beton mit hohem Recycling-Anteil in der Schweiz mit umfangreichen öffentlichen Forschungsförderungsmitteln weitgehend erforscht (Schweizerische Eidgenossenschaft, 2010) (Gugerli, Rubli, & Schneider, 2009; Patt & Hofmann, 2006). In Deutschland weisen viele wissenschaftliche Studien darauf hin, dass rezyklierte Gesteinskörnungen ein höheres Einsatz-Potential ermöglichen könnten, als in den deutschen Normen reflektiert (siehe bspw. Mehner, Schwilling, & Mettke, 2015; Stürmer & Kulle, 2017). Dabei spielt die zwischen den Akteuren der deutschen Bauindustrie weitverbreitete Wahrnehmung von rezyklierten Gesteinskörnungen als qualitativ minderwertigere Materialien eine wichtige Rolle, da sie für die Erarbeitung der Normen zuständig sind.

Des Weiteren spielt aber auch die direkte Förderung durch die öffentliche Hand eine entscheidende Rolle. Zum Beispiel wurde in der Stadt Zürich bereits 2009 die „Ressourcenstrategie «Bauwerk Stadt Zürich»“ herausgebracht, mit dem ehrgeizigen Ziel, den Anteil von R-Beton in der gesamten Baumasse der Stadt Zürich von 15% im Jahr 2005 auf 50% bis 2050 zu erhöhen (Gugerli et al., 2009). Dabei wird die grüne öffentliche Beschaffung als eine wichtige Strategie zur Erhöhung der RC-Baustoffe in Gebäuden gesehen, da rund 11% des gesamten Gebäudevolumens in Zürich von der Stadt selber bewirtschaftet werden. Im Kontext dieser Strategie hat sich die Stadt Zürich bei Studien und Pilotprojekten, bei der Ausarbeitung von Normen und Standards sowie bei der Aus- und Weiterbildung im Bereich der RC-Baustoffe engagiert (Gugerli et al., 2009; Patt & Hofmann, 2006).

6 Fazit

Verschiedene Maßnahmen bzw. Optionen erscheinen grundsätzlich geeignet, die Kreislaufführung von mineralischen Baustoffen in Deutschland zu stärken, um ein höherwertiges Recycling von Bauabfällen zu erreichen und den Einsatz von RC-Baustoffen zu steigern.

Im Sinne eines Politikmixes könnten ggf. gut zusammenwirken:

eine freiwillige Selbstverpflichtung (FSV)

für eine erhöhte Akzeptanz durch gemeinsames Gestalten und Umsetzen übergreifend konzertierter Aktivitäten innerhalb bzw. durch den Bausektor.

Gegenstand der FSV: (1) Abstimmungsprozess zur Definition von Qualitätsanforderungen an RC-Baustoffe; (2) Einhaltung der Qualitätsanforderungen bei Abbruch und Aufbereitung von Bauabfällen zu RC-Baustoffen; Abnahmegarantien für in definierten Qualitäten aufbereitete RC-Baustoffe

Anpassung des rechtlichen Rahmens

klare Definierung von bundesweiten Qualitäts-Mindestanforderungen und Verwendungsmöglichkeiten für RC-Baustoffe; klarer definiertes Ende der Abfalleigenschaft, bspw. für gemäß diesen definierten Qualitäten aufbereitete RC-Baustoffe

<i>Änderung der Ausschreibungspraxis der öffentlichen Hand</i>	Stärkung der Nachfrage nach auf solche Weise produzierten RC-Baustoffen durch Einführung und Gewichtung von Kriterien, welche die Kreislaufführung von Baustoffen in den Blick nehmen und damit die Beschaffung von mit RC-Baustoffen hergestellten Bauteilen bzw. Gebäuden vereinfachen
<i>Nachweise und Internetbörsen</i>	Steigerung der Verfügbarkeit von entsprechend hochwertigen RC-Baustoffen durch Nachweise über Einhaltung von Qualitätsanforderungen und Einrichtung von Internetbörsen zum Pooling von Anbietern und Nachfragenden
<i>Informationskampagnen und Beratung</i>	für Bauherren und Planer zu relevanten Aspekten (z.B. Qualitätsanforderungen und -nachweise, Verfügbarkeiten) des Einsatzes von RC-Baustoffen, um deren Akzeptanz zu steigern

Allerdings gilt es dabei zu beachten, dass

- die verschiedenen Akteure frühzeitig und kontinuierlich involviert sind (inklusive Architekten und Planern) und die Umsetzung der Optionen gemeinsam angehen
- der Bedarf an Baumaterialien für die Verfüllung im Straßen- und Tiefbau weiterhin gedeckt werden kann ohne die Entnahme von Primärbaustoffen gegenüber heute steigern zu müssen
- Schadstoffbegrenzungen und Verwendungsmöglichkeiten von Abbruchabfällen als RC-Baustoffe stärker zusammen gedacht werden, um Zielkonflikte zwischen Umwelt(medien)schutz und Kreislaufführung zu reduzieren.

Gelingt dieser gemeinsame Entwicklungspfad, dann könnte dadurch das Baustoffrecycling weiter professionalisiert werden, was wiederum die Innovationskraft und die Wettbewerbsfähigkeit des Bausektors stärken und Arbeitsplätze schaffen könnte.

7 Literatur

Álvarez, S. (2018). Der Sand wird knapp. *Der Tagesspiegel*. Retrieved from <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/bauwirtschaft-der-sand-wird-knapp/20995962.html>

Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau e.V. (2000). *Monitoring-Bericht Bauabfälle*. Berlin/Düsseldorf / Duisburg. Retrieved from <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-01.pdf>

Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau e.V. (2007). *5. Monitoring-Bericht Bauabfälle. Erhebung 2004*. Berlin. Retrieved from <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-05.pdf>

Architektenkammer Rheinland-Pfalz. (n.d.). Bündnis Kreislaufwirtschaft auf dem Bau - Einladung zu Fachgesprächen. Retrieved October 18, 2018, from <https://www.diarchitekten.org/top-menuue/fuer-mitglieder/quicklinks/energieeffizienz/kreislaufwirtschaft-bau/>

BauIndustrie//aktuell. (2015). *Deponiebewirtschaftung und Kreislaufwirtschaft* (No. 2. Quartal 2015). Retrieved from https://www.bauindustrie.de/media/documents/BI_aktuell_2Q-2015.pdf

BBS (Hrsg.). (2016). *Die Nachfrage nach Primär- und Sekundärrohstoffen der Steine- und Erden-Industrie bis 2035 in Deutschland*. Berlin: Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e. V., DIW Berlin, SST. Retrieved from https://www.win-ev.org/fileadmin/win-ev.org/Produkte/Studie_bbs_Sekund%C3%A4rrohstoffe_2016.pdf

BBS (Hrsg.). (2019). *Mineralische Bauabfälle Monitoring 2016. Bericht zum Aufkommen und zum Verbleib mineralischer Bauabfälle im Jahr 2016* (Kreislaufwirtschaft Bau). Berlin: Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e. V. (Hrsg.). Retrieved from <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-11.pdf>

Bleher, D. (2017, Mai). Ressourcenwirkung des urbanen Metabolismus Ergebnisse von AP 1.1 im Rahmen des RUN Projektes.

BMUB. (2016). Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II. Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). November 2016. Retrieved from https://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/progress_ii_broschuere_bf.pdf

Buchert, M., Bulert, W., Degreif, S., Hermann, A., Hünecke, K., Mottschall, M., ... Schmidt, G. (2016). *Policy Paper 2: Deutschland 2049 - Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Rohstoffwirtschaft*. Darmstadt: Öko-Institut.

Buchert, M., Bulert, W., Degreif, S., Hermann, A., Hünecke, K., Mottschall, M., ... Ustohalova, V. (2016). *Policy Paper 3: Rohstoffspezifische Ziele. Deutschland 2049 - Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Rohstoffwirtschaft*. Darmstadt: Öko-Institut.

Buchert, M., Bulert, W., Degreif, S., Hermann, A., Hünecke, K., Mottschall, M., ... Ustohalova, V. (2017). *Deutschland 2049 - Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Rohstoffwirtschaft* (Eigenprojekt des Öko-Instituts). Darmstadt: Öko-Institut.

Bundesgütegemeinschaft Recycling-Baustoffe e.V. (n.d.). Liste mit Umweltrelevanten Vorschriften in den Bundesländern. Retrieved October 17, 2018, from <http://www.recycling-bau.de/start/ral-guetesicherung/rechtsvorschriften-der-bundeslaender/umweltrelevanz-von-rc-baustoffen/index.html>

Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e. V. (Hrsg.). (2017). *Mineralische Bauabfälle – Monitoring 2014. Bericht zum Aufkommen und zum Verbleib mineralischer Bauabfälle im Jahr 2014*. Berlin: Kreislaufwirtschaft Bau.

Bundesverband mineralische Rohstoffe e.V. (2018). *Primärbaustoffsteuer: Keine Lenkungswirkung, denn auch Sekundärbaustoffe brauchen eine Rohstoffquelle*.

BVSE. (2018). *BVSE und DA rufen neues bundesweit einheitliches Qualitätssicherungssystem für Ersatzbaustoffe ins Leben*. Pressemitteilung. Fachverband Mineralik - Recycling und Verwertung. Retrieved from <https://www.bvse.de/gut-informiert-mineralik/pressemitteilungen-mineralik/2719-bvse-und-da-rufen-neues-bundesweit-einheitliches-qualitaetssicherungssystem-fuer-ersatzbaustoffe-ins-leben.html>

Das Land Steiermark. (2018). *Recycling-Börse Bau (RBB) im Internet*. Retrieved from <http://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/beitrag/11098796/46569/1>

Deutscher Bundestag. (2016). *Beispiele für Freiwillige Selbstverpflichtungen der Wirtschaft* (Wissenschaftliche Dienste No. Sachstand WD 5-3000-079/16). Retrieved from <https://www.bundestag.de/blob/480084/7a54deeee5135d82f7df678d8456b1ea/wd-5-079-16-pdf-data.pdf>

DNR. (2018). *Mantelverordnung: Boden- und Ressourcenschutz unter einen Hut gebracht?* (Steckbrief). Deutscher Naturschutzring (DNR) e.V. Retrieved from https://www.dnr.de/fileadmin/Publikationen/Steckbriefe_Factsheets/18_03_R2-0_Steckbrief_Mantelverordnung.pdf

DNR - Deutscher Naturschutzring. (2018). *Ressourcenschonung: Steuern rauf, Verbrauch runter?!* (Steckbrief). Berlin.

Elsner, H. (2018). *Sand – Auch in Deutschland bald knapp?* (Commodity TopNews No. 56). Hannover: BGR - Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Retrieved from https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Commodity_Top_News/Rohstoffwirtschaft/56_sand.html?nn=1542132

EU-Recycling. (2014). *Auf Sand gebaut. EU-Recycling + Umwelttechnik, 08/2014*. Retrieved from <http://eu-recycling.com/Archive/3914>

EU-Recycling. (2018). *Einsatz von Recyclingbaustoffen: Perspektiven und Hindernisse, 04/2018*. Retrieved from <http://eu-recycling.com/Archive/19241>

- Gugerli, H., Rubli, S. D., & Schneider, M. (2009). *Ressourcenstrategie «Bauwerk Stadt Zürich» Materialflüsse und Energiebedarf bis 2050*. Zürich: Amt für Hochbauten und Tiefbauamt der Stadt zürich. Retrieved from http://www.energie-ressourcen.ch/Downloads/Ressourcenstrategie_Stadt_Zuerich.pdf
- Hoffmann, C. (2015). *Stand von Forschung und Entwicklung in der Schweiz*. Presented at the 9. Schweizer Betonforum. Retrieved from www.betonsuisse.ch/files/media/cdn.php?params=%7B%22id%22%3A%22MDB-dcee5e85-3204-43b1-a37e-e887a1a9a217-MDB%22%2C%22type%22%3A%22download%22%2C%22date%22%3A%221502871790%22%7D&ReferatCathleenHoffmann.pdf
- Hoffmann, C., & Moser, K. (2010). Aktualisiertes SIA-Merkblatt "Recyclingbeton." *Baustellen*, 3(6), 48–50.
- Knappe, F., & Schorb, D. A. (2009). *Stoffstrommanagement Bauabfall Für das Land Rheinland-Pfalz*. Mainz: Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz und Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz. Retrieved from https://mueef.rlp.de/fileadmin/mwkel/Abteilung_5/Kreislaufwirtschaft/Abfall/Stoffstrommanagement_Bauabfall.pdf
- LAGA. (2003). *Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 – Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil*. Länderarbeitsgemeinschaft Abfal. Retrieved from https://www.laga-online.de/documents/m20_tr_mineral-abfalle_allgteil-i_2_1517834500.pdf
- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz. (o. J.). Bündnis Kreislaufwirtschaft auf dem Bau. Retrieved October 18, 2018, from <https://lfu.rlp.de/de/bodenschutz-abfallwirtschaft/abfallwirtschaft-stoffstrommanagement/stoffstrommanagement/stoffstrommanagement-in-der-bauwirtschaft/buendnis-kreislaufwirtschaft-auf-dem-bau/>
- Ludwig, G., & Gawel, E. (2017). Primärbaustoffsteuern auf Baumineralien – Ein ökonomisches Instrument zur Steigerung der Ressourceneffizienz im Bausektor. *Deutsches Verwaltungsblatt*, 132(23). <https://doi.org/10.1515/dvbl-2017-2308>
- Mehner, H., Schwilling, T., & Mettke, A., PD Dr. Ing. habil. (2015). *Dokumentation zum Einsatz von ressourcenschonendem Beton beim „Neubau des Forschungs- und Laborgebäudes für Lebenswissenschaften der Humboldt-Universität zu Berlin“ in Berlin-Mitte*. Berlin: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Referat Abfallwirtschaft. Retrieved from <https://www-docs.b-tu.de/ag-baurecycling/public/Forschungsberichte/Dokumentation%20Beton.pdf>
- Österreichischer Baustoff-Recycling Verband. (2018, March 2). Ergebnis der BRV-Umfrage 2017. Retrieved October 16, 2018, from <http://brv.at/mitgliederinformation-5-2018-baustoff-recycling-statistik-2017/>
- Patt, B., & Hofmann, W. (2006). Konstruktionsbeton aus Mischabbruch, 132(10). <https://doi.org/10.5169/seals-107924>

- Postpischil, R., & Jakob, K. (2017). *Ressourcenpolitische Innovationen in den EU Mitgliedsstaaten. Inspirationen für Deutschland? Vertiefungsanalyse im Projekt Ressourcenpolitik 2* (Ressourcenpolitik (PolRess)). Retrieved from <https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/22490/Postpischil%20Jacob%202017%20PolRess%20II%20VA%20RE%20Innovationen%20MS.pdf?sequence=1>
- ProgRess-Umsetzungs-Workshop 4. (2017). *Nachhaltiges Bauen und nachhaltige Stadtentwicklung I: Baustoffe und Produkte für ressourceneffizientes Bauen*. Workshopdokumentation. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.
- ProgRess-Umsetzungs-Workshop 5. (2017). *Nachhaltiges Bauen und nachhaltige Stadtentwicklung II: Ressourceneffiziente Bauwerks-, Stadt- und Infrastrukturplanung*. Workshopdokumentation. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.
- Recycling Magazin. (2018). *Bau- und Abbruchabfälle. Entsorgung per App*. *Recycling Magazin*, (09 / 2018). Retrieved from <https://www.recyclingmagazin.de/2018/09/04/entsorgung-per-app/>
- Roßnagel, A., & Hentschel, A. (2017). *Rechtliche Instrumente des allgemeinen Ressourcenschutzes* (UBA Texte). Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Schweizerische Bundesamt für Umwelt (Hrsg.). (2006). *Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle* (No. Umwelt-Vollzug Nr. 0631). Bern: Bundesamt für Umwelt (BAFU). Retrieved from <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/abfall/publikationen-studien/publikationen/richtlinie-verwertung-mineralischer-bauabfaelle.html>
- Schweizerische Eidgenossenschaft. (2010). *Grundlagen für die Verwendung von Recyclingbeton aus Betongranulat*. Bern: Bundesamt für Strassen (ASTRA). Retrieved from https://trimis.ec.europa.eu/sites/default/files/project/documents/20150623_124314_97028_20658_645_Inhalt.pdf
- Stürmer, S., Prof. Dr. Ing., & Kulle, C., Dipl. Ing. (2017). *Untersuchung von Mauerwerksabbruch (verputztes Mauerwerk aus realen Abbruchgebäuden) und Ableitung von Kriterien für die Anwendung in Betonen mit rezyklierter Gesteinskörnung (RC-Beton mit Typ 2 Körnung) für den ressourcenschonenden Hochbau*. Konstanz. Retrieved from <https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/2017-10-17-Abschlussbericht-RC-Beton.pdf>
- Tashina Wörrle, J. (2018). *Immer mehr Bauabfälle: Deponien am Limit*. *Deutsche Handwerkszeitung*. Retrieved from <https://www.deutsche-handwerks-zeitung.de/bauschutt-zu-viel-landet-auf-den-deponien/150/3095/333528>
- UBA - Umweltbundesamt. (2017). *Bauabfälle* (Daten zur Umwelt). UBA. Retrieved from <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-aus-gewahlter-abfallarten/bauabfaelle#textpart-1>

VDI ZRE. (2014). *Potenziale eines hochwertigen Recyclings im Baubereich* (VDI ZRE Publikationen No. Kurzanalyse Nr. 8). VDI Zentrum Ressourceneffizienz. Retrieved from https://www.ressource-deutschland.de/fileadmin/user_upload/downloads/kurzanalysen/Kurzanalyse_Nr_8_Hochwertiges_Recycling_im_Baubereich.pdf

Villoria Saez, P., Río Merino, M., Porras Amores, C., & San Antonio Gonzalez, A. (2011). European Legislation and Implementation Measures in the Management of Construction and Demolition Waste. *The Open Construction and Building Technology Journal*, 5(1), 156–161. <https://doi.org/10.2174/1874836801105010156>

Wunder, S., Hirschnitz-Garbers, M., & Kaphengst, T. (2014). *Nexus-Papier 2: Ressourceneffizienz und Flächeninanspruchnahme* (Ressourcenpolitik (PolRes)). Ecologic Institut.